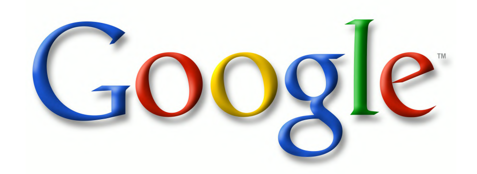
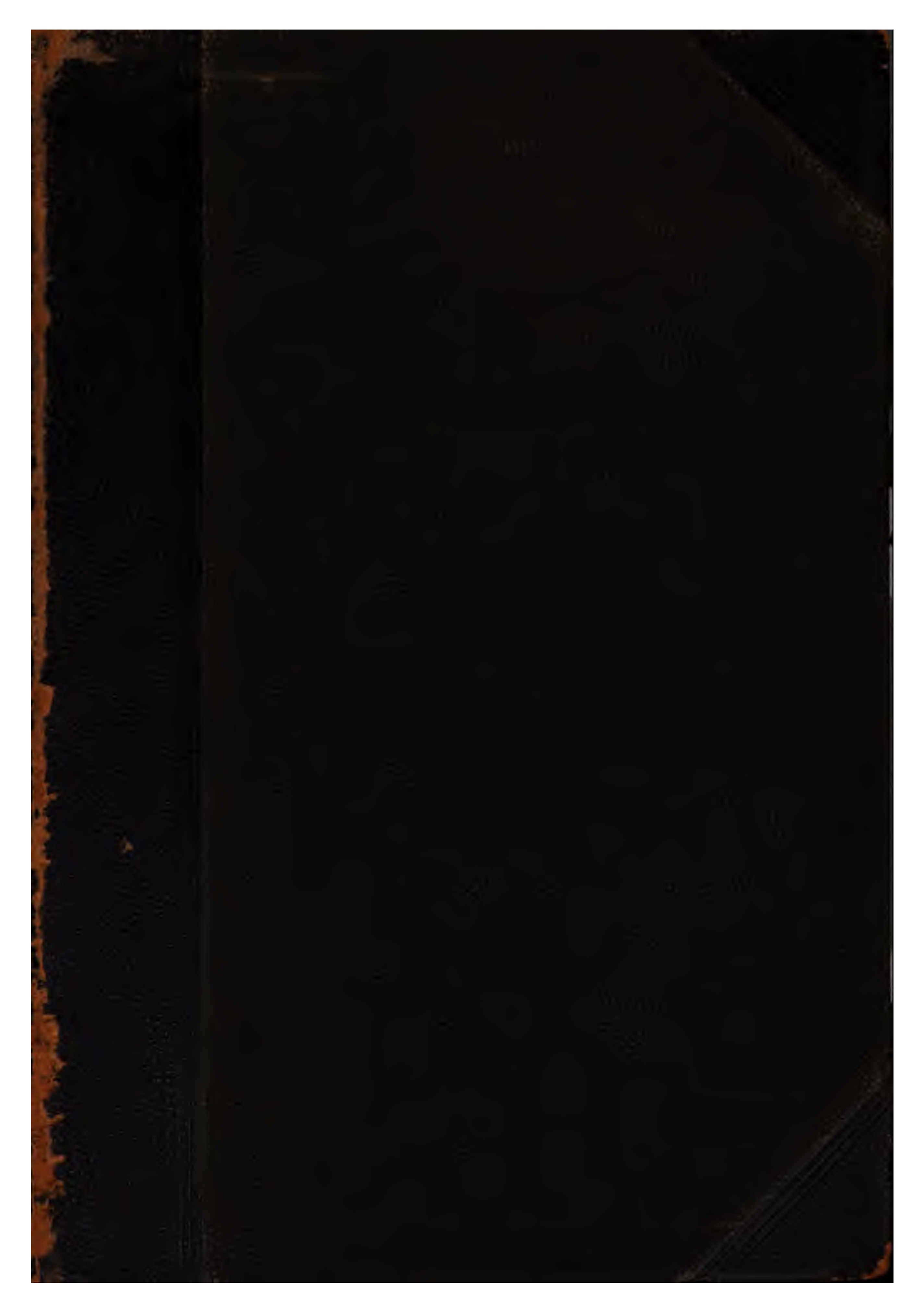
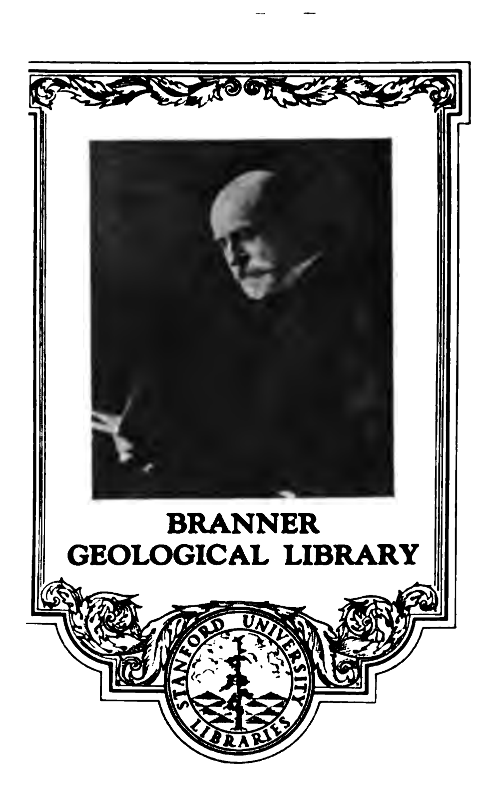
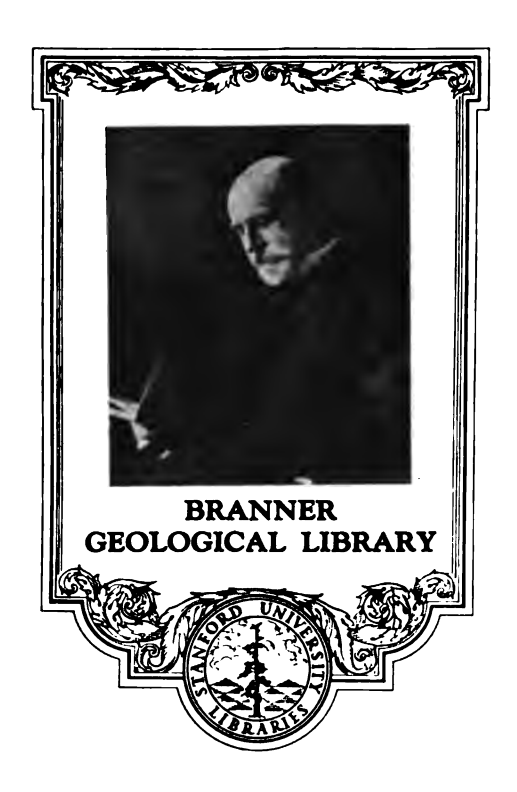





BRANNER
GEOLOGICAL LIBRARY
STANFORD UNIVERSITY
LIBRARIES

Jas. Perrin Smith.
Stanford University,
1893.

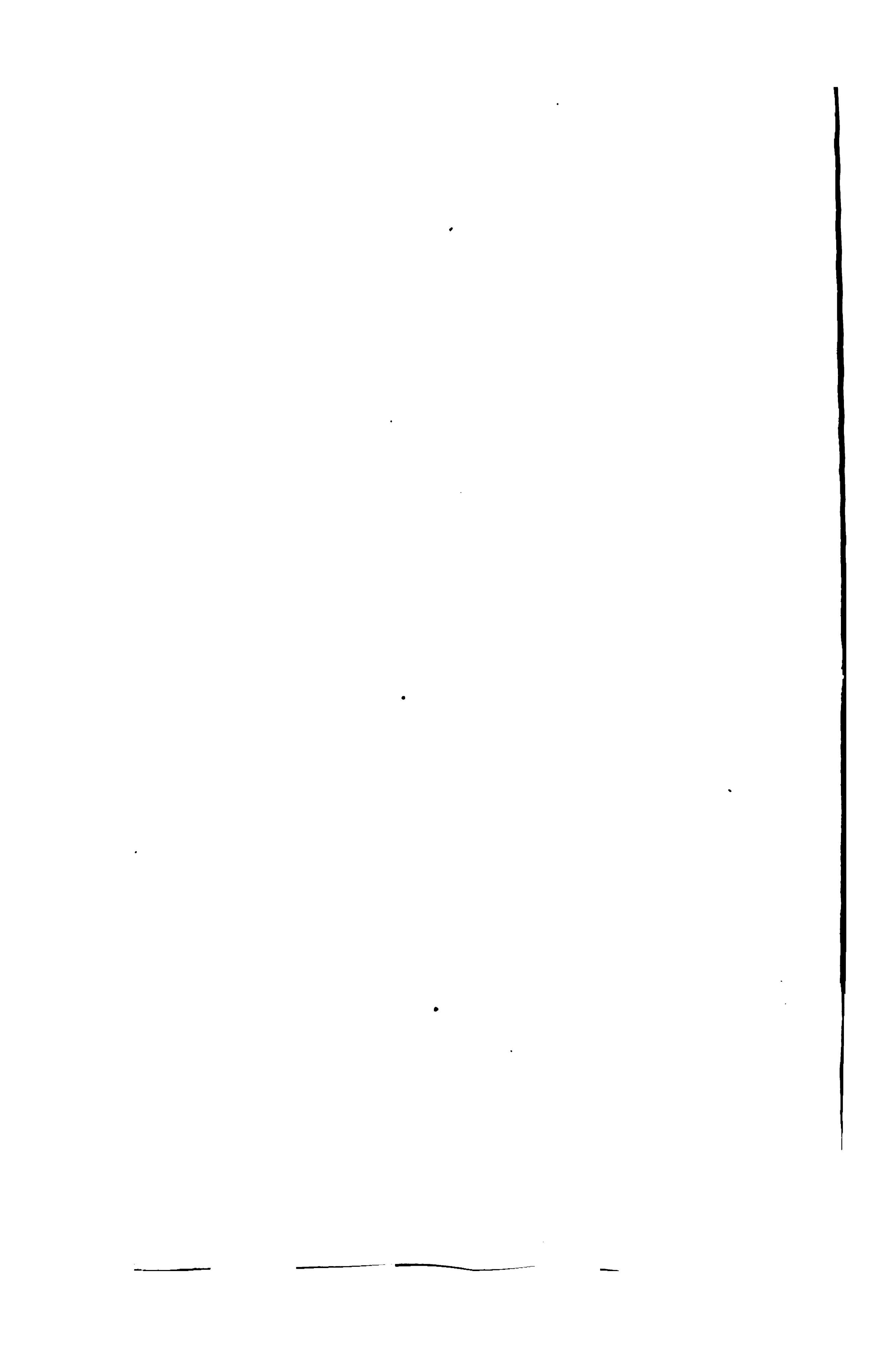



BRANNER
GEOLOGICAL LIBRARY
STANFORD UNIVERSITY
LIBRARIES

Jas. Perrin Smith,
Stanford Univ
18







HANDBUCH

DER

PALÆONTOLOGIE

UNTER MITWIRKUNG

VON

W. PH. SCHIMPER
VORMALS PROFESSOR IN STRASSBURG

UND

A. SCHENK
VORMALS PROFESSOR IN LEIPZIG

HERAUSGEGEBEN

VON

KARL A. ZITTEL
PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT ZU MÜNCHEN.

I. ABTHEILUNG

PALÆOZOOLOGIE

IV. BAND. 2. LIEFERUNG.

IN DER GESAMMTFOLGE I. ABTHEILUNG, 15. LIEFERUNG.

MIT 250 HOLZSCHNITTEN.

PREIS M. 10.50.

MÜNCHEN UND LEIPZIG.
DRUCK UND VERLAG VON R. OLDENBOURG.
1893.

Verlag von R. OLDENBOURG in München und Leipzig.

Handbuch der Palaeontologie.

Herausgegeben
von

Karl A. Zittel,
Professor an der Universität in München.

Unter den beschreibenden Naturwissenschaften befindet sich die Palaeontologie in einer stürmischen Entwicklung. Fast täglich fliesst ihr aus allen Theilen der Erde neues Material, häufig von höchster Wichtigkeit, zu und schon droht die Fülle der gewonnenen Thatsachen zu einer unübersehbaren Masse anzuwachsen.

Schon aus diesem Grunde gehört ein Handbuch, welches in gedrängter Form eine Uebersicht des dermaligen Zustandes dieser Wissenschaft bietet, zu einem Bedürfnis, das ebenso lebhaft vom Geologen, Zoologen und Botaniker, wie vom Palaeontologen selbst empfunden wird.

War früher die geologische Richtung in der Palaeontologie entschieden mafsgebend, so beanspruchen jetzt, seitdem durch den Einflufs der Descendenztheorie das Band zwischen den ausgestorbenen und noch jetzt lebenden Organismen fester geknüpft ist, Systematik und Stammesgeschichte (Phylogenie) eine nicht minder sorgfältige Behandlung. Seit der Einführung der mikroskopischen Untersuchungsmethode in die Palaeontologie hat sich überdies ein neues Gebiet eröffnet, das die wichtigsten Ergebnisse in Aussicht stellt, bis jetzt aber in palaeontologischen Lehrbüchern noch kaum berührt wurde.

Das Werk will nicht allein den Anfänger und Autodidakten in die Elemente der Wissenschaft einführen, sondern es beabsichtigt auch eine gründliche Darstellung des gegenwärtigen Zustandes der Palaeontologie zu geben, wie sie der Fachmann oder der Vertreter verwandter Wissenschaften bedarf.

Die Zeichnungen der zahlreichen Abbildungen sind von den Herren Conrad Schwager, Schlotterbeck, Gustav Keller, C. Krapf, E. Strassberger, B. Graeser, Dr. Klemm und Etzold theils nach der Natur theils nach vorhandenen Abbildungen entworfen und theils in der xylographischen Kunstanstalt des Herrn Joseph Walla geschnitten, theils als Zincotypien in der Meisenbach'schen Anstalt ausgeführt.

Das Werk ist auf 2 Abtheilungen berechnet, deren erste die **Palaeozoologie** in 4 Bänden, deren zweite die **Palaeophytologie** in einem Bande umfasssen wird. Die Ausgabe des Werkes erfolgt unter vorstehendem Titel in **deutscher Sprache** und gleichzeitig auch in **französischer Sprache** unter dem Titel:

TRAITÉ DE PALÉONTOLOGIE

par

Karl A. Zittel,
Professeur à l'Université de Munich
avec la collaboration
de MM. Dr. A. Schenk et S. H. Scudder
traduit par
le Dr. Charles Barrois
avec la collaboration
de MM. Dupouchelle, Ch. Maurice, A. Six.

Von dem Werke sind die nebenstehend verzeichneten Lieferungen bereits erschienen.

HANDBUCH

DER

PALÆONTOLOGIE

UNTER MITWIRKUNG

VON

W. PH. SCHIMPER
VORMALS PROFESSOR IN STRASSBURG

UND

A. SCHENK
VORMALS PROFESSOR IN LEIPZIG

HERAUSGEGEBEN

VON

KARL A. ZITTEL
PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT ZU MÜNCHEN.

I. ABTHEILUNG

PALÆOZOOLOGIE

IV. BAND.

MAMMALIA.

MIT 590 ABBILDUNGEN.

MÜNCHEN UND LEIPZIG.

DRUCK UND VERLAG VON R. OLDENBOURG.

1891–1893.

HANDBUCH DER PALÆONTOLOGIE.

I. ABTHEILUNG.

PALÆOZOOLOGIE

VON

KARL A. ZITTEL.

IV. BAND.

VERTEBRATA

(MAMMALIA).

MIT 590 ABBILDUNGEN.

MÜNCHEN UND LEIPZIG.

DRUCK UND VERLAG VON R. OLDENBOURG.

1891—1893.

Vorwort.

Die Vollendung der vier Bände des Handbuchs der Palaeozoologie hat nicht weniger als siebzehn Jahre in Anspruch genommen. Was ein solcher Zeitraum für eine Wissenschaft bedeutet, worin das Material in fast unübersehbarer Weise anwächst, dürfte Niemanden, der sich mit Palaeontologie beschäftigt, unbekannt sein. Durch die Ueberfülle von neuem Stoff und neuer Literatur verändert sich der Standpunkt unserer Wissenschaft in kurzer Zeit, und so ist denn auch der erste Band dieses Werkes bereits veraltet und bedarf einer durchgreifenden Neubearbeitung. Auch bei den Wirbelthieren fallen die wichtigsten Entdeckungen in Nord- und Süd-Amerika, in Süd-Afrika, Australien, theilweise auch in Europa und Asien gerade in die zwei letzten Decennien; die Vertebraten beanspruchten darum eine breitere Behandlung und einen weit grösseren Raum, als ursprünglich für dieselben in Aussicht genommen war.

Im vorliegenden Band habe ich mich bemüht, eine möglichst vollständige Uebersicht der fossilen Säugethiere zu liefern. Zahlreiche Fachgenossen haben mich durch Zusendung von Material, Literatur oder durch Rathschläge und Belehrung hierbei in wirksamster Weise unterstützt. Zu ganz besonderem Dank bin ich namentlich den Herren O. C. Marsh in New-Haven, H. F. Osborn in New-York und M. Schlosser in München verpflichtet, welche die Güte hatten, einen Theil meiner Correcturbogen durchzusehen und zu verbessern. Dass die zahlreichen Abbildungen in diesem Bande nur zum kleinen Theil nach Originalien hergestellt wurden, bedarf wohl keiner Rechtfertigung. Fossile Säugethierreste von vorzüglicher Erhaltung gehören noch immer zu den Seltenheiten und befinden sich zerstreut in den grossen Museen der ganzen civilisirten Welt. Die Illustrationen mussten darum vielfach fremden Werken, namentlich denen von

Ameghino, Cope, Filhol, Flower, Gaudry, Lydekker, Marsh, Osborn, Owen, Rütimeyer, Scott, Schlosser u. a. entlehnt werden. Sie wurden theilweise direct copirt, theils durch die kundige Hand des Herrn Konrad Krapf umgezeichnet. Mehrere, bisher nicht veröffentlichte Abbildungen wurden mir in zuvorkommendster Weise durch Herrn Prof. Marsh zur Verfügung gestellt.

Inwiefern die im Vorwort des ersten Bandes angedeuteten Ziele dieses Werkes erreicht wurden, muss ich dem Urtheil der Fachgenossen überlassen; mir selbst sind seine vielfachen Mängel nur allzugut bekannt. Immerhin dürfte das Handbuch eine empfindliche Lücke in der palaeontologischen Literatur ausgefüllt und das Studium dieser Wissenschaft erleichtert haben. Es hat zugleich Veranlassung zur Abfassung einer Anzahl kleinerer Lehrbücher gegeben, so dass heute jedem Anfänger und Vorgeschritteneren die nothwendigen literarischen Hilfsmittel zur Einführung in die Palaeontologie zur Seite stehen. Meinen besonderen Dank möchte ich schliesslich noch dem Verleger, Herrn R. Oldenbourg, aussprechen, der keine Opfer für eine angemessene Ausstattung des Werkes gescheut hat.

München im Oktober 1893.

Dr. Karl A. Zittel.

Inhalts-Verzeichniss des IV. Bandes.

5. Classe. **Mammalia.** Säugethiere.[1])

Warmblütige meist behaarte, selten nackte, mit knöchernen Platten oder hornigen Schuppen bedeckte Land- und Wasserthiere mit ausschliesslicher Lungenathmung. Herz mit doppelter Kammer und doppelter Vorkammer. Ernährung der Jungen durch das Sekret von Milchdrüsen. Hinterhaupt mit zwei Gelenkköpfen. Coracoid (fast immer) verkümmert und mit der Scapula verschmolzen. Jeder Unterkieferast aus einem Stück bestehend und mit dem Schläfenbein artikulirend. Gliedmassen als Gehfüsse, seltener als Hände oder Flossen ausgebildet.

Die Säugethiere (*Mammifères, Mammals*) nehmen unter den Vertebraten die höchste Rangstufe ein. Ihre Funktionen sind specialisirter, ihr Nervensystem, ihre Sinnesorgane entwickelter, ihr Gebiss

[1]) Literatur:

Ameghino, E., Contribucion ad conocimiento de los Mamiferos de la Republica Argentina. Buenos Aires. 1889.

Blainville, H., Ducrotay de, Ostéographie ou description iconographique comp. des Mammifères rec. et fossiles. 4 Bde. Text u. Atlas mit 323 Taf. Paris 1839—1864.

Brandt, J. F. und *Woldrich, J. N.*, Diluviale Europäisch-Nordasiatische Säugethierfauna und ihre Beziehung zum Menschen. Mem. Acad. imp. St. Petersburg 1887. 7 ser. Bd. 35.

Burmeister, H., Annales del Museo Nacional de Buenos Aires. Bd. I. II. III. 1874—1889.

— Description physique de la Republique Argentine. vol. III. mit Atlas. Buenos Ayres 1879.

Cope, E. D., Report upon the extinct Vertebrates in New-Mexico. U. S. geol. Survey West of the 100th Meridian. IV. Palaeontology. 1874.

— Vertebrata of the Tertiary formations of the West. Rep. U. S. Geol. Survey of Territories. vol. III. 1884.

— Synopsis of the Fauna of the Puerco Series. Trans. Amer. Phil. Soc. 1888. vol. XVI.

— Zahlreiche Abhandlungen in den Proceed. of the Philadelphia Acad. of nat. hist. und im American Naturalist.

Croizet et Jobert, Recherches sur les Ossements fossiles du departement de Puy-de-Dôme. Paris 1828.

Cuvier, G., Recherches sur les Ossements fossiles. I. Ed. Paris. 1812 4 Ed. 1834—36.

und ihre Bewegungsorgane verschiedenartiger differenzirt, als in irgend einer anderen Thierklasse. Auch an Grösse und Mannigfaltigkeit der äusseren Erscheinung können sich nur die Reptilien und Fische mit

Dawkins, W. B. and *Sanford, D.*, Monograph of British Pleistocaene Mammalia. I—VI. Palaeontogr. Society. 1866—1887.

Depéret, C., Recherches sur la succession des faunes de Vertèbres miocènes de la Vallée du Rhone. Arch. Musée Lyon. IV. 1886.

— Description des Vertébrés foss. du terr. pliocène du Rousillon. Ann. Sc. geol. 1885. XVII. u. Memoires de Paléontologie. Paris 1890—1891.

Falconer, H. and *Cautley, P. T.*, Fauna antiqua Sivalensis. 9 parts. London 1846—49. fol.

— Palaeontol. Memoirs and Notes editet by *C. Murchison* London 1868.

Filhol, H., Recherches sur les Mammifères foss. des dépots de phosphates de chaux dans les dep. du Lot, Tarn et Tarn-et-Garonne. Ann. sc. géol. 1872. III. 1874. V. (Lémuriens).

— Recherches sur les Mammifères fossiles du Quercy. Ann. des Sc. géol. 1876. vol. VII. 1877. vol. VIII. 1885. vol. XVII.

— Etudes des Mammifères foss. de Saint Gérand-le-Puy ibid. 1879. X.

— Etudes des Mammifères de Ronzon (Haute-Loire) ibid. 1883. XIV.

— Etudes sur les Mammifères fossiles de Sansans ibid. 1891. XXI.

— Descriptions de quelques Mammifères foss. des Phosphorites du Quercy. Ann. Soc. Sc. phys. et nat. Toulouse. 1882 und 1884.

— Notes sur quelques Mammifères foss. de l'époque Miocène. Arch. du Muséum d'hist. nat Lyon. III. 1881.

— zahlreiche kleinere Aufsätze im Bulletin de la Soc. philomatique Paris.

Flower, W. H., Introduction to the Osteology of the Mammalia. 3th ed. London. 1885.

— and *Lydekker, Rich.*, An Introduction to the Study of Mammals living and extinct. London. 1891.

Fraas, Oscar, Die Fauna von Steinheim. Württemb. naturw. Jahreshefte 1870.

— Beiträge zur Fauna von Steinheim ibid. 1885.

Gaudry, Alb., Animaux fossiles et Géologie de l'Attique. Paris 1862—67.

— Animaux fossiles du Mont Lébéron (Vaucluse). Paris. 1873.

— Enchaînements du Monde animal dans les temps géologiques. Mammifères tertiaires. Paris. 1878.

— Les ancêtres de nos animaux dans les temps géologiques. Bibliotheque scientif. contemp. Paris 1888.

Gervais, P., Zoologie et Paléontologie française. 2ème ed. Paris 1859.

— Zoologie et Paléontologie générales. Paris 1867—69.

— et *Ameghino F.*, Les Mammifères foss. de l'Amerique méridionale. Paris et Buenos Aires. 1880.

Giebel, C. G., Fauna der Vorwelt. I. Bd. I. Abthlg. Säugethiere. Leipzig 1847.

— und *Leche W.*, Die Säugethiere in Bronn's Classen und Ordnungen des Thierreichs. Bd. VI. 5te Abthlg. 1874—1892.

Gill, Th., Arrangement of the families of Mammals. Smithson. Miscellaneous Collections. No. 230 1872. 8°.

Goldfuss, A., Osteolog. Beitr. zur Kenntniss verschied. Säugethiere d. Vorwelt. 2. Thle. Acta Ac. Leop. 1822—24.

Hofmann, A., Jahrb. geol. Reichs-Anst. Wien 1887. XXXVII. S. 207. 1888. XXXVIII. S. 77. 546. XL. S. 519.

den Säugethieren messen. Mit einziger Ausnahme der Monotremen gebären die Säugethiere lebendige Jungen; die Embryonen sind von einem Amnion umgeben mit Allantois versehen, und besitzen keine äusseren Kiemen. Die Jungen werden nach der Geburt mehr oder weniger lang mittelst der in den Milchdrüsen (Mammae) der

Jaeger, G. T., Ueber die fossilen Säugethiere, welche in Würtemberg aufgefunden worden sind. Stuttgart 1835.

— über fossile Säugethiere aus dem Diluvium des Donauthals und den Bohnerzablagerungen der schwäb. Alb. Würtemb. naturw. Jahreshefte IX. 1853.

Kaup, J. J., Akten der Urwelt od. Osteologie d. urweltl. Säugethiere u. Amphibien. Darmstadt 1841.

— Description d'ossem. foss. de Mammifères inconnus etc. Darmstadt 1832—39. 4°.

— Beiträge zur näheren Kenntniss der fossilen Säugethiere. I—V. Darmstadt 1854—61.

Koken, E, fossile Säugethiere aus China. Palaeont. Abh. v. Dames und Kayser. Bd. III. 1885.

Lartet, Ed., La colline de Sansans. (Annuaire du Dep. du Gers) 1851.

Leidy, Jos., The ancient Fauna of Nebraska. Smithson. Contrib. 1852.

— The extinct Mammalian Fauna of Dakota and Nebraska. Journ. Ac. Nat. Sc. Philad. 1869. vol. VII.

— Contribution to the extinct Vertebrate Fauna of the Western Territories. Rep. U. S. geol. Survey of Territ. vol. I. 1873.

Lemoine, V., Communic. sur les ossem. foss. des terr. tert. inf. des environs de Reims. Assoc. franç. pour l'avancem. des Sciences. Congrès de Montpellier 1879. Reims 1880.

— Etude d'ensemble sur les dents des Mammifères fossiles des environs de Reims. Bull. Soc. géol. Fr. 1891. 3 sér. XIX. S. 263.

Lortet et *Chantre, E*, Etudes pal. dans le bass. du Rhône. Mammifères foss. de la pér. quaternaire. Arch. du Mus. Lyon 1873—75.

Lund, P. W., Brasiliens dyreverden för sidste jordomvaeltning. (Animalia foss. Brasiliae) Kjöbenhavn 1841—45.

Lydekker, R., Catalogue of the fossil Mammalia in the British Museum parts I—V. London 1885—87.

— fossil Vertebrata of India. Rec. geol. Surv. Ind. 1887. vol. XX.

— Indian Tertiary and Praetertiary Vertebrata. Palaeontol. Indica. Mem. geol. Surv. East India ser. X. vol. I—IV. 1875—86.

— Mammalia in *Nicholson's* Manuel of Palaeontology. 3th edit. vol. II. London 1889.

Major, C. J., *Forsyth.* Rem. sur quelq. Mammif. posttertiaires d'Italie. Atti Soc. Ital. di sc. nat. 1873. XV.

— Considerazioni sulla fauna dei Mammiferi pliocenici e postpliocenici della Toscana. Atti Soc. Tosc. d. Sc. nat. Pisa. vol. III. 1877.

— l'ossario di Olivola in Val di Magra ibid. 1890.

— sur un gisem. d'ossem foss. dans l'île de Samos. Comptes rendus Dec. 1888 u. 91.

Marsh, O. C., Introduction and Succession of Vertebrate life in America. Adress del. bef. Amer. Assoc. Adv. Sc. Nashville 1877.

— Dinocerata. A Monograph of an extinct order of gigantic Mammals. U. S. geol. Survey. Washington 1884. vol. X.

— Zahlreiche Abhandlungen im Amer. Journ. Sc. 1874—1892.

Mutter abgesonderten Milch ernährt. Das Herz ist in zwei Kammern und zwei Vorkammern abgetheilt; das Blut warm, mit meist runden kernlosen rothen Blutkörperchen. Die Lungen sind in der Brusthöhle frei aufgehängt und durch ein muskulöses Zwerchfell von der Bauchhöhle getrennt.

Die Haut

der meisten Säugethiere ist ganz oder theilweise mit Haaren bedeckt, die nur bei den Cetaceen und einigen grossen tropischen Hufthieren

Meyer, H. v., Die fossilen Zähne und Knochen von Georgensgmünd. Frankfurt 1834.

— Beiträge zur Petrefaktenkunde. Fossile Säugethiere. Act. Ac. Leop 1832. XVI.

Nordmann, A. v., Palaeontologie Süd-Russlands 4 Hefte. Helsingfors 1858—60. 4°.

Owen, Rich., History of British fossil Mammals and Birds. London 1846.

Osborn, H. F., A review of the Cernaysian Mammalia. Proc. Phil. Ac. nat. Sc. 1890. S. 50.

Peters, K. F., Zur Kenntniss d. Wirbelthiere aus d. Miocänschichten von Eibiswald. II. (Amphicyon, Viverra, Hyotherium). Denkschr. Wien. Ak. math. phys. Cl. 1868. Bd. XXIX. III Rhinoceros, Anchitherium 1869. Bd. XXX.

Pictet, F. J., Gaudin et *de la Harpe*, Mem. S. les animaux vertébrés trouv. dans le terr. sidérolitique du Canton de Vaud. Mat. pour la Paléontol. Suisse. 1855—1857.

— et *Humbert, Al.*, Supplément ibid. 1869.

Pomel, M., Cat. meth. et descr. des vertébrés foss. decouv. dans le bass. de la Loire. Paris. 1853.

Roger, Otto, Verzeichniss der bisher bek. fossilen Säugethiere. Jahresb. nat. Ver. Augsburg 1887.

— Ueber die Umbildung des Säugethierskelettes und die Entwickelung der Pferde. Ber. d. naturw. Ver. Regensburg 1890. II.

Rütimeyer, L., Die Fauna der Pfahlbauten in der Schweiz. Neue Denkschr. d. schweiz. Ges. f. Naturw. 1862. XIX. S. 1—248.

— Eocaene Säugethiere aus dem Gebiet des Schweiz. Jura ibid. 1862. XIX.

— über die Herkunft unserer Säugethiere. Basel 1867.

— Beziehungen zwischen Säugethierstämmen alter und neuer Welt. Abh. Schweiz. palaeont. Ges. 1888. XV.

— Die Eocaene Säugethierwelt von Egerkingen. Gesammtdarstellung. Abh. Schweiz. paläont. Ges. 1891. XVIII.

Schlosser, M., Die Affen, Lemuren, Chiropteren, Insectivoren, Marsupialier, Creodonten und Carnivoren d. Europ. Tertiär in *Neumayr* und *Mojsisovics*, Beitr. z. Pal. Oester. Ung. Bd. VI. 1887—88.

— Ueber die Beziehungen d. ausgestorb. Säugethierfaunen u. ihr Verh. z. Säugethierf. d. Gegenwart. Biol. Centralbl. 1888. VIII. No. 19.

— Ueber die Modificationen d. Extremitätenskeletes bei den einzelnen Säugethierstämmen. Biol. Centralbl. 1890. IX. No. 22. 23.

— Literaturberichte für Zoologie in Beziehung zur Anthropologie. Archiv für Anthropologie 1883—1890.

Schmerling, P. C., Rech. s. l. ossem. foss. decouv. d. les cav. de Liège. 2 vol. Liège 1833—46.

Schmidt, Oscar, Die Säugethiere in ihrem Verhältniss zur Vorwelt. Internat. wissensch. Bibl. Leipzig. 1884.

fehlen oder doch auf wenige Stellen der Körperoberfläche beschränkt bleiben. Die Haare sind verhornte Epidermisgebilde, welche in sackförmigen Einstülpungen der Cutis entstehen und bald als weiche biegsame Wollhaare, bald als steife Stichelhaare, harte Borsten oder feste Stacheln (Igel, Stachelschwein) ausgebildet sind. Zur Erhaltung in fossilem Zustand eignen sich die Haare ebenso wenig, wie die hornigen Nägel, Krallen oder Hufe an den letzten Gliedern der Hände und Füsse, oder wie die hohlen Hörner der Wiederkäuer, die Nasenhörner der Rhinoceroten, oder die hornigen Schilder und Platten, welche den Rumpf gewisser Edentaten (Schuppenthiere), oder den Schwanz mancher Nager (Biber, Ratten), Insektenfresser und Beutelthiere bedecken. Im Gegensatz zu diesen zerstörbaren Epidermisgebilden trotzen die Ossificationen der Cutis den Einflüssen des Fossilisationsprozesses ebenso gut, wie das knöcherne Skelet selbst. Zu diesen gehören die Geweihe der Hirsche und die knöchernen Hautplatten der Gürtelthiere und Glyptodonten.

Das Skelet der Säugethiere ist vollständig verknöchert. Die

Wirbelsäule

besteht aus Hals-, Rücken-, Lenden-, Sacral- und Schwanzwirbeln; ein besonderer Sacralabschnitt fehlt nur den Cetaceen und Sirenen. Die Verbindung der Wirbel wird nicht durch Gelenke bewerkstelligt, wie bei Vögeln und Reptilien, sondern in der Regel durch zwischengelagerte elastische Knorpelscheiben; es sind darum auch die vorderen und hinteren Flächen der Wirbelcentren eben; nur die Halswirbel

Scott, W. B. and *Osborn, H. F.*, Preliminary account on the foss. Mammals from the White River Formation Bull. Mus. Comp. zoology. Cambridge. 1887. VIII. No. 5.

— Preliminary Report on the Vertebrate foss. of the Uinta Formation. Proc. Amer. Philos. Soc. Philad. 1887. S. 255.

— The Mammalia of the Uinta Formation. Trans. Amer. Philos Soc. 1889. XVI. pt. III.

Toula, Fr., Ueber einige Säugethiere von Göriach b. Turnau. Jahrb. geol. R. Anst. Wien. 1884. Bd. XXXIV. u. Sitzgsber. Wien. Ak. 1. Abthlg. 1885. Bd. XC.

De Serres, M., Rech. s. l. ossem. humatiles des cavernes de Lunel-vieil. Montpellier 1839 4°.

Wagner, Andr., fossile Ueberreste von einem Affen u anderen Säugethieren aus Griechenland. Abh. k. Bayr. Ak. math. phys. Cl. Bd. III. 1848. 4°.

— und *Roth, J.*, die fossilen Knochenüberreste von Pikermi in Griechenland ibid. Bd. VII. 1854.

— Neue Beiträge z. Kenntniss d. foss. Säugeth. v. Pikermi ibid. Bd. VIII. 1857.

Weithofer, K. A., Beiträge z. Kenntniss d Fauna v. Pikermi *Neumayr* u. *Mojs.* Beitr. z. Pal Oester. Ung. 1888. Bd. V.

vieler Hufthiere zeigen opisthocöle Gelenkverbindung. Obere Bogen (Neurapophysen) fehlen nur den hinteren Schwanzwirbeln, untere Bogen (Haemapophysen) kommen meist an vorderen Schwanzwirbeln vor. Die oberen Dornfortsätze haben in der Rücken- und Lendenregion ihre stärkste Entwicklung, verkümmern dagegen häufig in der Hals- und Schwanzregion. Querfortsätze (Diapophysen) und schiefe Gelenkfortsätze (Zygapophysen) sind meist wohl entwickelt und bieten in den verschiedenen Abschnitten mancherlei Abweichungen. Die Bogen besitzen zwar, wie bei allen Vertebraten, besondere Ossificationscentren, verwachsen aber schon frühzeitig mit dem Centrum; dagegen bilden sich am vorderen und hinteren Ende des Wirbelkörpers durch selbständige Verknöcherung besondere, dünne Knochenscheiben (Epiphysen), welche später mit dem Centrum verschmelzen; dieselben fehlen bei Sirenen und Monotremen. Epiphysen kommen übrigens nicht nur an den Wirbelcentren, sondern auch an allen stärkeren Fortsätzen der Wirbel vor; und ebenso können sich an sämmtlichen Gelenkenden der langen Extremitätenknochen Epiphysen entwickeln.

Die Zahl der Schwanzwirbel variirt je nach den einzelnen Ordnungen und Gattungen ausserordentlich, dagegen beträgt die Gesammtzahl der übrigen Wirbel meist dreissig, kann in einzelnen Fällen aber auf 26 herabgehen *(Chiroptera)* oder auf 40 steigen *(Hyrax, Choloepus).*

Der Hals besteht fast regelmässig aus 7 Wirbeln, nur bei einigen Sirenen *(Manatus)* und Edentaten schwankt die Zahl zwischen 6 und 9. Die Länge des Halses wird also nicht, wie bei den Reptilien durch die Zahl, sondern durch die Streckung der einzelnen Wirbel bedingt. Je länger der Hals, desto freier wird im Allgemeinen die Beweglichkeit der Wirbel und desto schwächer entwickeln sich die Fortsätze. Durch Verbindung der nach abwärts gebogenen Enden der vom oberen Bogen ausgehenden Diapophysen (*d*) mit den vom Centrum entspringenden Parapophysen (*p*) entsteht jederseits vom Centrum ein Loch (*v*) durch welches die Halsarterie verläuft. Nur bei den Cameliden (Fig. 1 B.) und Macraucheniden durchbohrt der Arteriencanal die Basis des

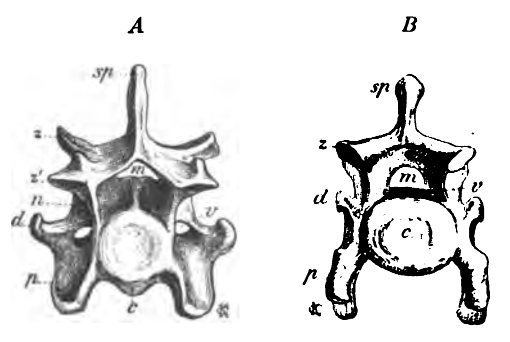


Fig. 1.
Sechster Halswirbel *A* vom Hund (von hinten), *B* vom Kamel (von vorne), *sp* Spina dorsalis, *n* oberer Bogen, *d* Diapophyse, *p* Parapophyse mit der nach unten verlängerten Lamina, *v* Arteriencanal, *m* Rückenmark- (Medullar) Canal, *z* vordere, *z'* hintere Zygapophyse.

oberen Bogens auf der Jnnenseite und vereinigt sich mit dem Medullarcanal. Das Verbindungsstück zwischen Di- und Parapophyse entspricht den Halsrippen der Reptilien; dasselbe sendet häufig eine Knochen-Lamelle (Lamina perpendicularis) nach unten, die am 6. Halswirbel am stärksten entwickelt ist und am 7. fehlt.

Der erste Halswirbel oder Atlas (Fig. 2) zeichnet sich durch den Mangel des Centrums und Dornfortsatzes, sowie durch starke Ver-

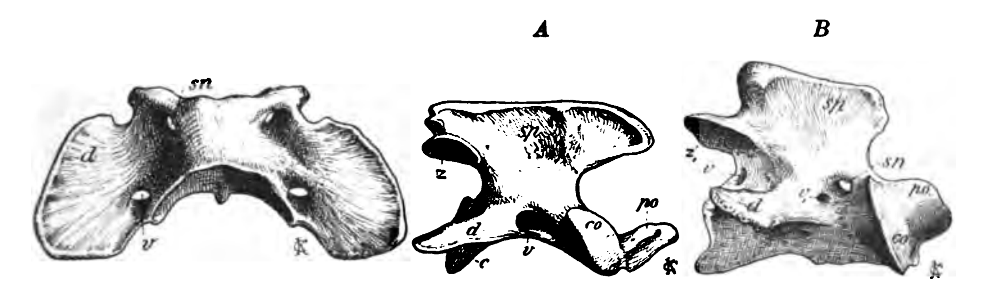


Fig. 2.
Erster Halswirbel (Atlas) vom Hund (von oben), *d* verbreiterter Querfortsatz, *v* Arteriencanal, *sn* Nervencanal.

Fig. 3.
Zweiter Halswirbel von der Seite, *A* vom Hund, *B* vom Ochsen, *sp* Spina dorsalis, *n* oberer Bogen, *c* Centrum, *d* Diapophyse, *z'* Postzygapophyse, *v* Arteriencanal, *sn* Nervencanal, *p. o* processus odontoideus, *ca* Gelenkfacette für den Atlas.

breiterung seiner Querfortsätze aus, an deren Basis sich vorne die beiden concaven Gelenkflächen für die Gelenkköpfe des Hinterhaupts und hinten die Gelenkfacetten für den zweiten Halswirbel oder Epistropheus befinden. Der Arteriencanal *(v)* durchbohrt den flügelartigen Querfortsatz hinten, am vorderen Ende befindet sich in der Regel jederseits eine Oeffnung für den Nervus spinalis *(sn)*. Die Unterseite des Atlas besteht statt aus dem Centrum aus dem unteren Bogen, welcher die Basaltheile der oberen Bogen mit einander verbindet. Der zweite Halswirbel (Epistropheus, Axis) (Fig. 3) hat am vorderen Ende seines Centrums einen starken bald conischen, bald halbcylindrischen oder löffelförmigen Fortsatz, (Zahnfortsatz, processus odontoideus *po*), der entwicklungsgeschichtlich als Centrum des Atlas zu betrachten ist. Der zur Anheftung des Nackenbandes dienende Dornfortsatz *(sp)* zeichnet sich durch ansehnliche Höhe und Länge aus, dagegen sind die Querfortsätze sehr schwach oder gar nicht vorhanden, die vorderen Zygapophysen fehlen, die hinteren *(z)* dagegen sind wohl entwickelt.

Bei manchen Cetaceen und Edentaten *(Glyptodontia)* verwachsen einzelne oder sämmtliche Halswirbel mit einander, wodurch der Hals kurz und unbeweglich wird.

Die Brust- oder Rücken-Wirbel (Fig. 4) haben in der Regel sehr starke Dornfortsätze, kurze, am distalen Ende mit Gelenkfacetten für das sogenannte Tuberculum der Rippen versehene Diapophysen und biplane Centren. Die Gelenkflächen der vorderen Zygapophysen sind nach oben, jene der Postzygapophysen nach unten gerichtet. Das Capitulum der Rippen lenkt sich entweder am vorderen Ende des Centrums in eine vertiefte Facette ein, oder noch häufiger ist die Gelenkgrube des Capitulum auf zwei Wirbel vertheilt, indem sich die Rippe zwischen beiden anheftet. Als ersten Brustwirbel betrachtet man denjenigen, dessen Rippen mit dem Brustbein in Verbindung treten. In der Regel sind 13 (seltener 10—20) Dorsalwirbel vorhanden. Die Länge der Centren nimmt von vorne nach hinten ab, im hinteren Theil aber wieder zu, und ebenso verhalten sich die Dornfortsätze. Da letztere sich anfänglich schräg nach hinten, im hintersten Theil der Rückenregion aber leicht nach vorne richten, so entsteht eine Stelle im Rückenabschnitt, welche durch den kleinsten Wirbel und niedersten Dornfortsatz bezeichnet ist (antiklinischer Wirbel). An die Lendenwirbel (Fig. 5) heften sich keine Rippen an; dagegen sind ihre Querfortsätze (Diapophysen) sehr stark entwickelt, die kräftigen Dorn-

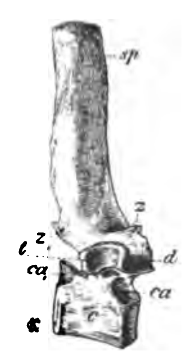


Fig. 4.
Zweiter Rückenwirbel vom Hund von der Seite. c Centrum, sp Dornfortsatz, d Diapophyse, z, z' vordere und hintere Zygapophyse, t Facette für das Tuberculum, ca und ca, Facetten für das Capitulum der Rippe.

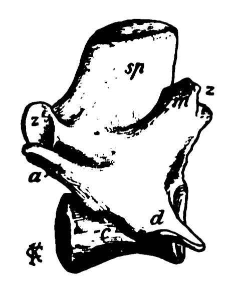


Fig. 5.
Zweiter Lendenwirbel vom Hund von der Seite. c Centrum, sp Dornfortsatz, d Diapophyse, z vordere Zygapophyse, z' hintere Zygapophyse, m Metapophyse, a Anapophyse.

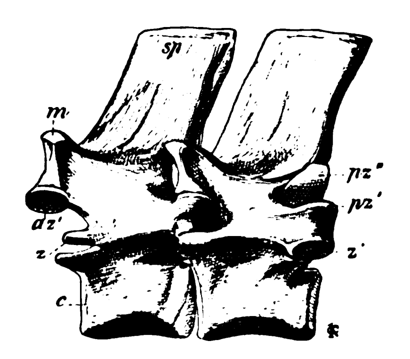


Fig. 6.
Zweiter und dritter Lendenwirbel von *Myrmecophaga jubata* von der Seite.
(Für Erklärung der Buchstaben vgl. Fig. 7.)

fortsätze meist schräg nach vorne gerichtet und die Centren erheblich länger, als jene der Brustwirbel. Die schiefen Gelenkfortsätze (Zygapophysen) zeichnen sich durch ansehnliche Stärke und meist auch

durch accessorische Fortsätze aus, die übrigens schon an den letzten Brustwirbeln vorkommen. Die Gelenkfacetten der Postzygapophysen sind nach aussen und unten, die der Praezygapophysen nach innen und oben gewendet. Ueber oder hinter der Facette der letzteren springt in der Regel eine ziemlich dicke gerundete Metapophyse *(m)* mehr oder weniger weit vor und unter oder vor der Gelenkfläche der Postzygapophyse befindet sich zuweilen ein schwächerer hinterer Fortsatz des oberen Bogens, die Anapophyse *(a)*. Bei den Edentaten Süd-amerika's kommen ausser den Met- und Anapophysen noch weitere accessorische Fortsätze vor. (Fig. 6. 7). Eine unpaare zuweilen auch paarig entwickelte nach unten gerichtete Haemapophyse setzt sich zuweilen an die Unterseite des Centrums der Lenden oder Halswirbel an.

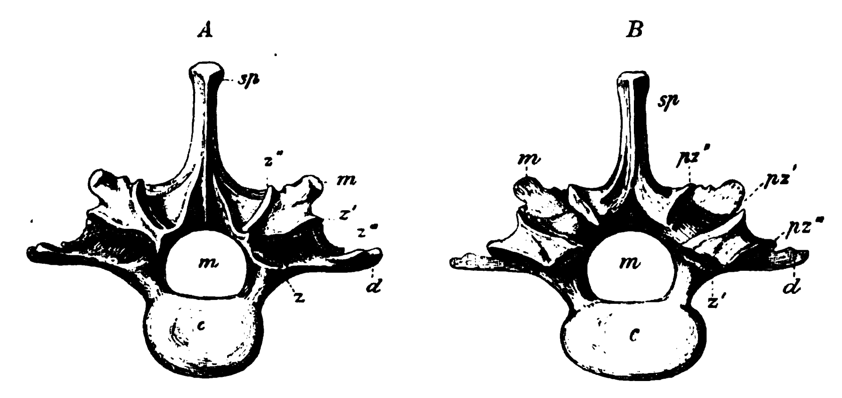


Fig. 7.

Dritter Lendenwirbel von *Myrmecophaga jubata*. *A* von vorne, *B* von hinten, *c* Centrum, *d* Diapophyse, *sp* Dornfortsatz, *m* Medullarcanal, *z* Vordere Zygapophyse, *z'* Hintere Zygapophyse, *m* Metapophyse, *z'*, *z''* *z'''* accessorische Gelenkfacetten der vorderen, *pz'*, *pz''*, *pz'''* der hinteren Zygapophysen.

Die Zahl der Lendenwirbel hängt bis zu einem gewissen Grad von jener der Brustwirbel ab. In der Regel bleibt die Gesammtzahl der praesacralen Rumpfwirbel in einer bestimmten Gruppe ziemlich constant, z. B. 19 bei den Artiodactylen, 23 bei den Perissodactylen, 20 oder 21 bei den Carnivoren und Insectivoren, 30 bei den Hyracoiden; die Zahl der Brust- und Lendenwirbel dagegen schwankt in der Art, dass eine Vermehrung der ersteren die Verminderung der letzteren bedingt und umgekehrt.

Das Kreuzbein oder Sacrum dient zur Anheftung des Hüftbeines und fehlt als differenzirter Theil der Wirbelsäule nur bei den Walen und Sirenen, deren hintere Extremitäten durch Verkümmerung verloren gegangen sind. An der Bildung des Sacrums nehmen meist 3—4, zuweilen auch nur 2, in anderen Fällen *(Glyptodontia, Dasypoda)* 8—9 Wirbel Theil. Ihre Centren und oberen Bogen und öfters auch

ihre Dornfortsätze sind mehr oder weniger vollständig mit einander verschmolzen, so dass das Sacrum einen unbeweglichen, von vorne nach hinten an Breite abnehmenden Abschnitt der Wirbelsäule darstellt. Als ächte Sacralwirbel sind eigentlich nur diejenigen zu bezeichnen, welche selbständige Querfortsätze (Pleurapophysen) besitzen, die in der Jugend durch Naht vom Wirbelkörper getrennt sind und den Sacralrippen der Reptilien entsprechen. Die hinteren Sacralwirbel (Pseudo-Sacralwirbel) sind häufig nur modificirte Schwanzwirbel, welche mit zunehmendem Alter öfters in immer grösserer Zahl mit dem Sacrum verschmelzen. Am vorderen Theil des Sacrums befestigt sich das Hüftbein, mit dem hintern Theil tritt das Sitzbein entweder durch Bänder, seltener durch Verwachsung (Edentata) in Verbindung.

Die Schwanzwirbel bieten nach Zahl und Form die grösste Mannigfaltigkeit. Die vorderen besitzen in der Regel wohl ausgebildete obere Bogen, Dornfortsätze, Diapophysen, Zygapophysen und zuweilen V förmige Hämapophysen (Chevron-bones, Sparrenknochen, untere Bogen), die entweder mit der Unterseite des Centrums verschmelzen oder an besonderen unteren Fortsätzen (Hypapophysen) eingelenkt sind. Dieselben vereinigen sich bald in einem unteren Dornfortsatz oder bleiben getrennt und dienen theils zum Schutz der Blut- und Nervenstränge, theils zum Ansatz von Muskeln. Weiter hinten tritt eine allmählige Modification der Wirbel ein. Die Centren verlängern sich, die oberen Bogen und sämmtliche Fortsätze verkümmern oder verschwinden gänzlich, und das allein übrig bleibende Centrum nimmt cylindrische oder mehrkantige Form an.

Freie bewegliche Rippen verbinden sich nur mit den Brustwirbeln; an den hinteren Halswirbeln und vorderen Sacralwirbeln treten zwar den Rippen homologe Gebilde auf, allein sie verschmelzen frühzeitig mit den Wirbeln selbst. Die Brustregion dagegen ist durch lange, schmale, abgeplattete, gebogene Rippen ausgezeichnet, von denen sich die vorderen (wahre Rippen) durch besondere knorpelige oder unvollkommen verknöcherte Sternocostalstücke an das Brustbein anheften, während die hinteren »falschen« Rippen frei in den Muskeln des Brustkorbes endigen und das Brustbein nicht erreichen. Bei den Walen kommt nur ein einziges Paar wahrer Rippen vor, bei den übrigen Säugethieren schwankt deren Zahl ziemlich erheblich, ist aber meist grösser als die der falschen Rippen. Das obere und hintere Köpfchen (Tuberculum) der zweiköpfigen Rippen lenkt sich in eine schwach vertiefte Facette der Diapophyse ein, während das Capitulum am vorderen Theil des Wirbelkörpers oder an der Basis des oberen Bogens befestigt ist. Sehr häufig liegt die vertiefte Facette für

das Capitulum zwischen zwei Wirbeln, so dass ihre vordere Hälfte noch auf das hintere Ende des Centrums des vorhergehenden Wirbels übergreift. Die hintersten falschen Rippen nehmen meist stark an Länge ab und werden zuweilen rudimentär. Hakenförmige Fortsätze (processus uncinati) wie bei Reptilien oder Vögeln kommen niemals vor.

Das Brustbein (Sternum) der Säugethiere besteht nicht aus einer einfachen Knochenscheibe wie bei Vögeln und Reptilien, sondern aus einer Reihe von abgeplatteten, knorpelig verbundenen, seltener coössificirten Knochenstücken, die in der ventralen Mittellinie in einer Längsreihe hintereinander liegen. Ein vollständig entwickeltes Brustbein besteht aus dem vordersten, häufig etwas verbreiterten, zuweilen aber auch verschmälerten Endstück (Manubrium, Praesternum), sodann aus einer wechselnden Zahl von länglichen, hintereinander liegenden Knochenstücken, welche das Mesosternum bilden und endlich aus einem hinteren, häufig knorpelig bleibenden Schlussstück (Xiphisternum). Am Manubrium befestigt sich das erste Rippenpaar, das zweite Paar an der Verbindungsnaht von Praesternum und Mesosternum und die übrigen jeweils zwischen zwei Mesosternalstücken. Das Xiphisternum trägt keine Rippen, dagegen können sich am letzten Mesosternalstück mehrere Rippenpaare anheften. Die Brustbeinplatten sind knorpelig präformirt und verknöchern meist von zwei Ossificationscentren aus, so dass sie ursprünglich aus zwei gleichen Hälften bestehen, die in der Jugend öfters noch getrennt bleiben. Bei der Fossilisation zerfällt das Brustbein in seine einzelnen Theile und wird meist gänzlich zerstört.

Der Schädel (Fig. 8. 9)

der Säugethiere unterscheidet sich von dem der Fische, Amphibien, Reptilien und Vögel hauptsächlich durch geringere Zahl der ihn zusammensetzenden Knochen, durch die unbewegliche Verbindung des Oberkiefers mit den Schädelknochen, durch die Unterdrückung des Kieferstieles und direkte Einlenkung des Unterkiefers am Schläfenbein. Der Mangel eines gesonderten Quadratbeines, Parasphenoides und die beiden Hinterhaupts-Gelenkköpfe sind weitere charakteristische Merkmale der Säugethiere. Die Form des Schädels wird wesentlich von der Grösse des Gehirns, von der Entwickelung der Kiefer, von der Anwesenheit vorspringender Kämme, Knochenprotuberanzen, Stirnzapfen etc. und von dem Vorhandensein oder der Abwesenheit von Luftzellen in der Diploë des Stirnbeins bedingt und bietet bei den verschiedenen Ordnungen und Familien ausserordentlich grosse Abweichungen.

Man unterscheidet am Kopf die eigentlichen Schädelknochen,

welche die Hirnhöhle und die Gesichtsknochen, welche die Nasenhöhle und Mundhöhle umschliessen. Die einzelnen Knochenstücke sind durch zackige Nähte mit einander verbunden, können aber bei manchen Gruppen (Monotremen, Edentaten, Perissodactylen) im Alter auch vollständig mit einander verschmelzen. Von den Schädelknochen, welche

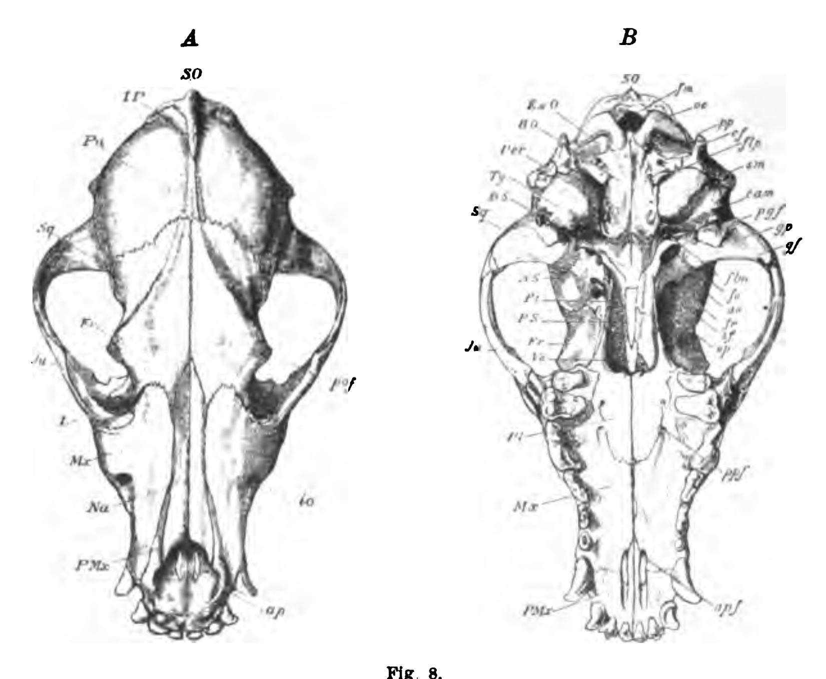


Fig. 8.
Schädel vom Hund (*Canis familiaris*), *A* von oben *B* von unten (nach Flower), *SO* oberes Hinterhauptsbein, *Pa* Scheitelbein, *IP* Interparietale, *Sq* Schläfenbein, *Fr* Stirnbein, *L* Thränenbein, *Ju* Jochbein, *Mx* Oberkiefer, *Pmx* Zwischenkiefer, *Na* Nasenbein, *BO* Basioccipitale, *Exo* Exoccipitale, *Per* Perioticum, *Ty* Tympanicum; *BS* Basisphenoid, *PS* Praesphenoid, *AS* Alisphenoid, *Pt* Pterygoid, *Vo* Vomer, *Pl* Palatinum, *pof* Processus postorbitalis, *io* Foramen infraorbitale, *oc* Condylus occipitalis, *pp* Processus paroccipitalis, *gp* Processus postglenoidalis, *gf* Gelenkgrube für den Unterkiefer, *fm* Foramen magnum (Hinterhauptsloch), *cf* Foramen condyloideum, *flp* Foramen lacerum posterius, *eam* meatus auditorius externus (äusserer Gehörgang), *pgf* Foramen postglenoidalis, *flm* Foramen lacerum medium, *fo* Foramen ovale, *as* hintere Oeffnung des Alisphenoid-Canals, *fr* Foramen rotundum und vordere Oeffnung des Alisphenoid-Canals, *sf* Keilbeinspalte oder Foramen lacerum anterius, *op* Foramen opticum, *ppf* hintere Gaumenlöcher, *ap* und *apf* vordere Gaumenlöcher.

das Hinterhauptsloch (Foramen magnum *fm*) umgeben, haben die seitlichen Hinterhauptsbeine oder Exoccipitalia (Occipitalia lateralia Exo) ansehnliche Grösse, sind mit gewölbten Gelenkköpfen (Condyli occipitales oc) versehen und oben durch das unpaare grosse Hinterhauptsbein (Hinterhauptsschuppe, Supraoccipitale *SO*) verbunden; letzteres begrenzt oben in der Regel das Hinterhauptsloch, zuweilen stossen aber auch die Exoccipitalia über demselben zusammen. Am vorderen Theil der Exoccipitalia springt ein von den Condylen durch eine tiefe

Depression getrennter Fortsatz (Processus paroccipitalis *p p.*, Processus paramastoideus, Pr. jugularis) vor, der zur Anheftung von Muskeln dient und bei den Hufthieren besonders stark entwickelt ist. Auf der Unterseite schiebt sich das untere Hinterhauptsbein oder Basioccipitale (Occipitale basilare *BO*) zwischen die Exoccipitalia, erstreckt sich aber mehr nach vorne und bildet einen ansehnlichen Theil der Schädel-Basis. Es ist von dem kleinen runden Foramen condyloideum *(cf)*, welches den Zungennerv durchlässt, durchbohrt. Die fünf Knochen des Hinterhauptringes haben noch wirbelartigen Bau und verschmelzen nicht selten vollständig miteinander. Auf das Bassioccipitale folgt nach vorne in der Schädelbasis das hintere Keilbein oder Basisphenoid *(BS)*, auf dieses das vordere Keilbein oder Praesphenoid *(PS)* und vorne das kleine Pflugschaarbein (Vomer *Vo*), welches nur bei den Delphinen eine ansehnliche Länge erreicht. Das Basisphenoid ist oben (vgl. Fig. 9) in der Mitte etwas ausgehöhlt, steigt aber am vorderen und hinterem Ende wieder etwas an und bildet den sogenannten Türkensattel (Sella turcica) zur Aufnahme der Hypophyse (pituary body) des Gehirns. Die beiden Keilbeine verschmelzen häufig frühzeitig miteinander und bilden das sogenannte Wespenbein. Von dem Basisphenoid entspringt jederseits eine flügelartige nach oben und aussen gerichtete Knochenplatte, das Alisphenoid *(AS* hinterer Keilbeinflügel, ala major*)* und vom Praesphenoid ein entsprechender Knochen, das Orbitosphenoid (*OS* vorderer Keilbeinflügel, ala minor). Das Alisphenoid ist meist von drei Oeffnungen durchbohrt, von denen das hintere (Foramen ovale *fo*) einem Nerven Austritt gewährt, während das mittlere (Canalis alisphenoideus *as*) und das vordere (Foramen rotundum *fr*) die äussere Schlagader (Carotis) durchlassen. Auch das Orbitosphenoid besitzt eine Oeffnung (Foramen opticum *op*), durch welche der Sehnerv in die Augenhöhle austritt, sowie an seiner Basis die sogenannte Keilbeinspalte *(sf)*.

Die seitlichen Flügel der Keilbeine (Alisphenoid und Orbitosphenoid bilden die untere Seitenwand der Hirnhöhle und grenzen oben an die grossen Scheitelbeine (Parietalia *Pa*) und Stirnbeine (Frontalia *Fr*), welche das Schädeldach und den oberen Theil der Seitenwand des Schädels bilden. Zwischen die Scheitelbeine und die Hinterhauptsschuppe schaltet sich häufig eine kleine dreieckige Knochenplatte ein, das Interparietale *(IP)*, das zuweilen (Nager) getrennt bleibt, zuweilen mit den Scheitelbeinen (Hufthiere), noch häufiger mit der Hinterhauptsschuppe (Carnivoren) verschmilzt. Die mehr oder weniger steil abfallende Hinterhauptsfläche (Occiput) wird in vielen Fällen durch einen vorspringenden der Lambdanaht folgenden Kamm (crista *occipi-*

talis) begrenzt, welcher zur Anheftung der Nackenmuskeln dient. Die Scheitelbeine sind in der Mitte des Schädeldachs durch die zackige Pfeilnaht (Sagittal-Naht) verbunden, bleiben entweder getrennt oder verschmelzen vollständig miteinander und bilden zuweilen über der Pfeilnaht einen mehr oder weniger vorspringenden Kamm (crista sagittalis), welcher sich nach vorne in zwei divergirende Aeste theilt, die über die Stirnbeine verlaufen und meist am hinteren oberen Eck der Augenhöhlen endigen. Die Scheitelbeine sind mit der Hinterhauptsschuppe durch die Lambdanaht, mit den Stirnbeinen durch die quer zur Längsaxe des Schädels verlaufende Kronennaht und mit den Schläfenbeinen durch die Schuppennaht verbunden. Die Stirnbeine verwachsen beim Menschen und Affen, Fledermäusen, Elephanten u. A. frühzeitig miteinander, bleiben aber bei den meisten Hufthieren, Marsupialiern, Carnivoren, Nagern u. A. paarig und stossen in der Stirnnaht, welche die Fortsetzung der Pfeilnaht bildet zusammen. Die Stirnbeine *(Fr)* haben meist ansehnliche Ausdehnung in Breite und Länge, bilden die vordere Decke und einen Theil der Seitenwand der Schädelhöhle und tragen bei vielen Hufthieren *(Dinocerata, Ruminantia)* knöcherne Fortsätze (Stirnzapfen, Geweihe). Sie zerfallen in einen oberen flachen und einen seitlichen mehr oder weniger steil abfallenden Theil, welcher unten vom Squamosum, Ali- und Orbito-Sphenoid begrenzt wird und die Innenwand der Augenhöhle und der äusseren Schläfengruben bildet; in der Regel springt das Stirnbein hinter den Augenhöhlen vor und nimmt durch den Processus postorbitalis *(pof)* an der hinteren Umgrenzung der Augenhöhlen Theil. Ueber den Augenhöhlen enthält die zwischen der äusseren und inneren Knochenlamelle des Stirnbeins befindliche Diploë mit Luft gefüllte Maschen (Sinus frontalis). Bei vielen Hufthieren, namentlich bei den gehörnten Wiederkäuern ist nicht nur das ganze Stirnbein, sondern häufig auch das Scheitelbein, ein Theil des Oberkiefers und namentlich auch das Praesphenoid mit solchen Luftzellen erfüllt; ja bei den Proboscidiern zeichnen sich fast alle Schädel- und Gesichtsknochen durch ungewöhnliche starke Entwickelung dieser Luftzellen aus.

Zwischen dem Stirnbein, dem vorderen Keilbein (Praesphenoid) und Vomer schliesst eine verticale, mehr oder weniger ausgedehnte Knochenplatte, das Siebbein (Mesethmoideum *ME*) die Hirnhöhle nach vorne ab. Dasselbe besteht aus einer dem Vomer aufruhenden medianen, in der Längsrichtung ausgedehnten Lamelle (lamina perpendicularis oder crista galli) und zwei seitlichen querstehenden meist siebförmig durchlöcherten Platten (laminae cribrosae), durch welche die Riechnerven aus dem Gehirn in die Nasenhöhle eindringen. Die

Lamina perpendicularis geht nach vorne in die fast immer knorpelig bleibende Nasenscheidewand über.

Zwischen dem Alisphenoid und Supraoccipitale liegt oben vom Scheitelbein und zuweilen auch vom hinteren Theil des Stirnbeins begrenzt das Schläfenbein (Schuppenbein, Squamosum *Sq*), das mit

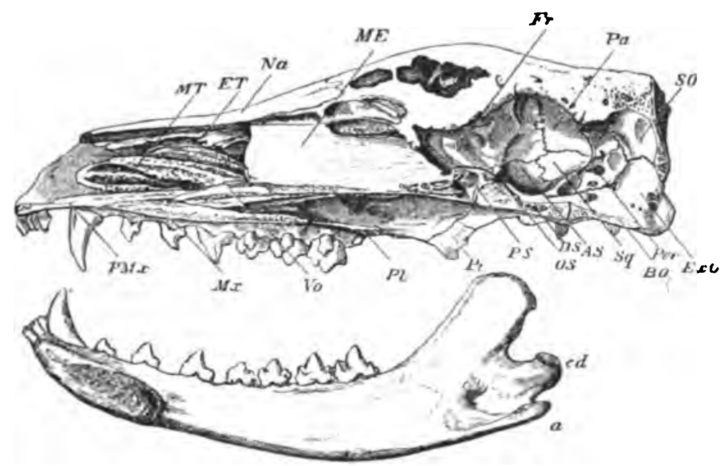


Fig. 9.

Schädel vom Beutelwolf *(Thylacinus cynocephalus)* in sagittaler Richtung durchgeschnitten, nebst Unterkiefer $^1/_3$ nat. Gr. (nach Flower). *SO* Supraoccipitale, *ExO* Exoccipitale, *BO* Basioccipitale. *Per* Perioticum, *BS* Basisphenoid, *PS* Praesphenoid, *AS* Alisphenoid, *OS* Orbitosphenoid, *Sq* Sqamosum, *Pa* Parietale, *Fr* Frontale, *ME* Mesethmoideum, *Na* Nasale, *ET* Ethmoturbinale, *MT* Maxilloturbinale, *Pmx* Praemaxilla, *Mx* Maxilla, *Vo* Vomer, *Pl* Palatinum, *Pt* Pterygoideum, *cd* Unterkiefer-Condylus, *a* angulus.

seinem oberen flachen, schuppenartigen Theil (Schuppe) die seitliche Begrenzung der Hirnhöhle vervollständigen hilft, an seiner Basis aber einen sehr starken dem Quadratojugale der Reptilien entsprechenden Fortsatz (Processus zygomaticus) nach aussen sendet, welcher sich bald nach vorne biegt und auf seiner Unterseite eine concave Gelenkfläche (Fossa glenoidalis *gf*) zur Aufnahme des Unterkiefercondylus besitzt. Der Hinterrand dieser Gelenkfläche ragt häufig als ein mehr oder weniger entwickelter Fortsatz (Processus postglenoidalis *gp*) vor. Der Processus zygomaticus des Schläfenbeins enthält nach Baur auch das Quadratbein, das jedoch niemals als ein selbständiger Knochen zur Entwickelung gelangt.

Der Raum zwischen dem Schläfenbein und dem Exoccipitale wird von den Knochen der Gehörkapsel ausgefüllt. Aus einer gemeinsamen Knorpelmasse, in welcher die Ossification von drei Centren beginnt, die dem Prooticum, Opisthoticum und Epioticum entsprechen, entsteht ein einziger sehr fester Knochen, das Perioticum *(Per)*, welcher das Gehör-Labyrinth und das innere Ohr umschliesst und aus einem vorderen in die Hirnhöhle vorragenden meist dreikantigen

Theil pars petrosa, Felsenbein-Pyramide) und einen hinteren an das Exoccipitale angrenzenden Theil (pars mastoidea, Zitzenbein) zusammengesetzt ist und öfters einen nach unten gerichteten Fortsatz (processus mastoideus) besitzt. Das Zitzenbein ist sehr verschiedenartig entwickelt, zuweilen rudimentär, das Felsenbein häufig (z. B. beim Menschen) vollständig mit dem Schuppenbein verschmolzen. Letzeres nimmt durch eine nach innen gerichtete Oeffnung den Gehörnerv auf und hat aussen zwei über einander gelegene Oeffnungen (Fenestra ovalis und rotunda), durch welche das innere Ohr mit dem Mittelohr und mit dem etwas nach aussen gerückten und hauptsächlich an der Unterseite des Schädels sichtbaren Paukenbein (Tympanicum *Ty*), in Verbindung tritt. Das Tympanicum besteht in frühester Jugend aus einem einfachen knöchernen Ring und behält bei den Marsupialiern und Insectivoren diese Beschaffenheit auch zeitlebens bei. In der Regel verlängert sich aber bei weiterer Entwickelung der äussere Rand des Ringes in horizontaler Richtung nach aussen und bildet den zur Ohrmuschel führenden äusseren Gehörgang (meatus auditorius externus *eam*); die Unterseite wird durch eine Knochenplatte bedeckt, welche sich zuweilen zu einer blasig aufgetriebenen, hohlen oder mit zelligem Knochengewebe erfüllten Anschwellung (Bulla tympanica *Ty*) umgestaltet. Am vorderen Ende des Tympanicum ragt zuweilen (Hufthiere, Affen, Mensch) ein griffelförmiger zugespitzter Fortsatz (Processus styloideus) nach unten vor. In dem Zwischenraum zwischen Perioticum und Tympanicum und zwar zwischen dem vom Trommelfell geschlossenen äusseren Gehörgang und der Fenestra ovalis liegen die drei Gehörknöchelchen Ambos (Incus), Hammer (Malleus) und Steigbügel (Stapes). Von diesen Knöchelchen sollen der Ambos dem Quadratbein, der Hammer dem oberen Stück des Meckel'schen Knorpels (os articulare des Unterkiefers) und der Steigbügel dem obersten Ende des Zungenbeinbogens bei den Reptilien entsprechen. Am vorderen und inneren Ende des Paukenbeins liegt die Mündung der Eustachischen Röhre, welche Luft in die Gaumenhöhle führt und hinten dringt die innere Kopfblutader durch das Foramen lacerum posterius *(flp)* ein, und tritt am vorderen Ende des Tympanicums durch das Foramen lacerum medium *(flm)* wieder aus.

Zu den Gesichtsknochen, von denen die oberen bei den Säugethieren unbeweglich mit der Schädelkapsel verbunden sind, gehören die Oberkiefer, Zwischenkiefer, Nasenbeine, Thränenbeine, Jochbeine, Flügelbeine und Gaumenbeine, sowie der Unterkiefer und die Zungenbeine.

Die Physiognomie des Schädels wird sehr wesentlich durch die Entwickelung des Oberkiefers (Maxilla *Mx*) bedingt. Beim Menschen

und manchen Affen ist er ungemein kurz und steil abfallend (orthognath), bei der Mehrzahl der übrigen Säugethiere dagegen mehr oder weniger verlängert und bildet im Wesentlichen die vorstehende (prognathe) Schnauze. Hinten grenzt der Oberkiefer an das Orbitosphenoid und Pterygoid an, und stösst durch einen hinteren und oberen Fortsatz mit dem Stirnbein zusammen; oben wird er seitlich von den Nasenbeinen, vorne und häufig auch oben vom Zwischenkiefer begrenzt. Der untere Aussenrand des Oberkiefers ist meist mit Zähnen besetzt, nach innen sendet er eine horizontale Platte, welche an der Zusammensetzung des harten Gaumens Theil nimmt. In einiger Entfernung von den Augenhöhlen befindet sich eine rundliche, manchmal ziemlich grosse Oeffnung (foramen infraorbitale *io*), durch welche die seitlichen Aeste des Gesichtsnerves Ausgang finden. Am Hinterrand ragt ein zuerst nach aussen gerichteter Fortsatz (Processus zygomaticus) vor, welcher sich dann nach hinten verlängert und durch das Jochbein (Jugale, Malar *ju*) mit dem Processus zygomaticus des Schläfenbeins in Verbindung tritt. Die beiden genannten Fortsätze und das Jochbein setzen den Jochbogen zusammen, welcher die untere Begrenzung der Augenhöhlen und der Schläfengruben bildet. Der Jochbogen ist zuweilen unterbrochen (Edentaten) oder verkümmert (*Myrmecophaga*, *Sorex*, *Ornithorhynchus*), meist aber geschlossen und je nach der Entwickelung der Kaumuskeln mehr oder weniger weit vorspringend. Sehr häufig sendet das Jochbein einen Fortsatz nach oben, welcher dem Processus postorbitalis des Stirnbeins entgegenstrebt und die Augenhöhlen hinten vollständig oder theilweise abschliesst. Bei gewissen Edentaten (*Gravigrada*, *Tardigrada*) und Hufthieren (*Entelodon*) besitzt der Jochbogen auch einen starken nach unten gerichteten Fortsatz.

Am vorderen Rand der Augenhöhle zwischen Stirnbein, Oberkiefer und Ethmoideum liegt das Thränenbein (Lacrymale *La*), das vom Thränenkanal, welcher in die Nasenhöhle mündet, durchbohrt wird. Dasselbe hat bei den Hufthieren ansehnliche Ausdehnung, fehlt aber gewissen Zahnwalen und den Pinnipediern gänzlich. Ein Prae- und Postfrontale kommt bei Säugethieren niemals vor.

Die paarig entwickelten Zwischenkiefer (Praemaxillae, Intermaxillae, *Pmx*) bilden den vorderen und meist auch einen Theil des Seitenrandes der Schnauze. Sie grenzen hinten an den Oberkiefer, senden häufig einen nach hinten und oben aufsteigenden Ast aus, welcher an der Begrenzung der Nasenhöhle Theil nimmt und dehnen sich in horizontaler Richtung aus, den vorderen Abschnitt des harten Gaumens bildend. In der Regel enthalten sie an ihrem Alveolarrand

Schneidezähne. Beim Menschen sind Zwischenkiefer und Oberkiefer verschmolzen, bei allen übrigen Säugethieren durch Naht getrennt. Bei den Zahnwalen und Bartenwalen zeichnen sich die Zwischenkiefer durch ungewöhnliche Länge aus und werden aussen vollständig von den Oberkiefern umfasst, so dass sie nur am Vorderrand der Schnauze frei vortreten.

Die Nasenbeine (Nasalia *Na*) fügen sich in der Regel in einen einspringenden Winkel am Vorderrand der Stirnbeine ein und werden seitlich vom Oberkiefer und meist auch noch vom Zwischenkiefer begrenzt. Es sind meist schmale, mehr oder weniger verlängerte Knochenplatten, welche die Nasenhöhle überdachen und zuweilen frei über dieselbe vorragen. Bei den Cetaceen und Sirenen verkümmern die Nasenbeine fast ganz, so dass die äusseren Nasenlöcher, welche sonst am vorderen Ende der Schnauze liegen und sich nach vorne öffnen, bis an die Hirnhöhle zurückgerückt erscheinen und sich nach oben öffnen.

Die Nasenhöhle selbst enthält mit Ausnahme der Wale und Sirenen eigenthümliche, sehr dünne, stark eingerollte und durchlöcherte Knochenlamellen, die bei Thieren mit scharfem Geruch stark labyrinthisch entwickelt sind und eine Schleimhaut tragen, in welcher sich die Verzweigungen der Riechnerven ausbreiten. Diese Riechmuscheln (conchae interiores) gehören zum Siebbein und sind lediglich als Fortsätze desselben zu betrachten; sie erscheinen in mehrere Gruppen angeordnet und werden hinten von der Lamina perpendicularis des Mesethmoids in zwei Hälften zerlegt. Die Lamellen, welche den hinteren und oberen Raum der Nasenhöhle jederseits ausfüllen, werden Ethmoturbinalia *(ET)* genannt, während die dem harten Gaumen aufliegenden und den vorderen und unteren Theil der Nasenhöhle einnehmenden Blätter als Maxilloturbinalia *(MT)* bezeichnet werden.

Die Unterseite des Schädels wird im hinteren cranialen Theil vom Basioccipitale und den Keilbeinen gebildet. Vom Basisphenoid und Alisphenoid springt eine kurze verticale Knochenplatte, das Flügelbein (Pterygoid *Pt*) nach unten vor und begrenzt jederseits den hinteren Nasengang, dessen Basis durch die Haut des weichen Gaumens gebildet wird Das Pterygoid ist häufig mit der absteigenden Lamelle des Alisphenoids und mit dem Keilbein verschmolzen; bei den Monotremen, einigen Edentaten *(Myrmecophaga)* und Walen biegen sich die unteren Ränder der Flügelbeine nach innen, so dass sie sich berühren und eine hintere röhrenförmige Verlängerung des harten Gaumens bilden.

Vorne schliesst sich das Flügelbein an den vom Praesphenoid und Orbitosphenoid absteigenden Theil des Gaumenbeins (Palatinum *Pl*) an, welcher sich nach vorne und oben verdickt und eine horizontal ausgebreitete Platte bildet, die in der Medianebene durch eine Längssutur mit der entsprechenden Platte des anderen Gaumenbeins verbunden ist, vorne an die lamina horizontalis des Oberkiefers grenzt und mit diesem und dem Zwischenkiefer den harten Gaumen, die Basis der Nasenhöhle bildet. Der Hinterrand des Gaumenbeins ist seitlich meist etwas ausgeschnitten, springt in der Mitte häufig in eine Spina nasalis posterior vor und zeigt den Ausgang der hinteren Nasenlöcher (Choanen) in die Mundhöhle an. Der harte Gaumen wird in der Nähe der Naht zwischen Gaumenbein und Oberkiefer von mehreren kleinen Oeffnungen *(ppf)* zum Austritt von Blutgefässen und Nerven durchbohrt und vorne unmittelbar an der Grenze von Oberkiefer und Zwischenkiefer gewähren zwei grosse ovale oder spaltförmige Oeffnungen, die fast ganz in der Mitte des Gaumens liegen (foramina palatina anteriora *apf*) dem Nervus naso-palatinus Durchlass, welcher sich in der den Gaumen überziehenden Haut ausbreitet. Bei den Beutelthieren ist der harte Gaumen häufig unvollständig verknöchert und von grösseren oder kleineren Löchern durchbohrt.

Der Unterkiefer besteht aus zwei symmetrischen, länglichen, nach hinten divergirenden Aesten, welche vorne in der Mitte mit einer rauhen Fläche (Symphyse) zusammenstossen und entweder durch Bindegewebe an einander befestigt sind oder im Alter fest mit einander verwachsen. Der Oberrand oder Alveolarrand ist meist gerade und mit Zähnen besetzt, der Unterrand etwas verdickt und convex, in der Symphysenregion ansteigend; das hintere Ende des Unterrandes bildet den Winkel (Angulus *a*), der öfters in einen vorspringenden Fortsatz ausgezogen oder nach innen gekrümmt ist *(Marsupialia)*. Der obere Rand steigt hinter dem letzten Backzahn in der Regel zu einem hohen, seitlich zusammengedrückten Kronfortsatz (processus coronoideus) an, welcher dem Temporalmuskel zur Anheftung dient. An der mehr oder weniger tief ausgehöhlten Aussenfläche des Kronfortsatzes befestigt sich der starke Massetermuskel. Der Hinterrand des aufsteigenden Astes endigt oben über dem Winkel in einem verdickten und gewölbten Gelenkkopf (Condylus *cd*), welcher sich in die Gelenkgrube des Schläfenbeins einfügt und bald quer verlängert, bald rundlich, bald schräg von oben nach unten gerichtet ist. Der Condylus liegt fast immer tiefer als der Oberrand des Kronfortsatzes und ist von diesem durch einen Einschnitt getrennt. Der Unterkiefer wird der Länge nach von einem ziemlich weiten Canal durchzogen (Alveolarcanal), in

welchem ein Blutgefäss und der Unterkiefernerv verlaufen, die zahlreiche Seitenäste in die Zähne aussenden. Der vom fünften Nervenpaar entspringende Unterkiefernerv, sowie das denselben begleitende Blutgefäss dringen hinter dem letzten Backzahn an der Basis des Kronfortsatzes auf der Innenseite (bei vielen Edentaten auch auf der Aussenseite) durch das Foramen alveolare posterius in den Alveolarcanal ein und treten vorne in der Symphysenregion auf der Aussenseite durch das Foramen mentale wieder aus. Auf der Innenseite jedes Astes verläuft zuweilen eine seichte Furche (Sulcus mylohyoideus), die bei gewissen Beutelthieren besonders deutlich entwickelt ist.

Das Zungenbein (os hyoideum) heftet sich in der Nähe des Zitzenbeins durch Bänder an die Schädelbasis an und dient der Zunge und dem Schlund als feste Stütze. Es besteht aus zwei dünnen seitlichen Aesten (cornua), die durch ein basales queres Verbindungsstück vereinigt werden. Jeder Seitenast ist in der Regel wieder aus mehreren, knorpelig verbundenen Stücken zusammengesetzt.

Die Gehirnhöhle

wird bei den Säugethieren vom Hirn vollständig ausgefüllt und besitzt eine viel grössere Ausdehnung als bei den übrigen Wirbelthierclassen. Im Allgemeinen zeigt sich bei den verschiedenen Ordnungen eine beträchtliche Abstufung in Grösse und Ausbildung des Gehirns, so dass dasselbe von Owen als Basis der Systematik verwendet wurde. Sehr bemerkenswerth ist die von Marsh zuerst beobachtete Thatsache, dass der Gehirnumfang bei den Säugethieren der Eocaenzeit durchwegs geringer ist, als jener bei verwandten Formen aus dem jüngeren Tertiär oder der Jetztzeit. Ja bei den riesigen eocänen Amblypoden ist die Hirnhöhle so winzig, dass man deren Ausguss durch den Medullarcanal der Wirbelsäule ziehen kann (Fig. 10 A). Auch in der Ausbildung des Gehirns zeigen die geologisch ältesten Formen noch vielfache Uebereinstimmung mit den Reptilien. Von den drei Abschnitten (Grosshirn oder Vorderhirn, Mittelhirn und Kleinhirn oder Cerebellum) haben die beiden durch eine tiefe Furche geschiedenen und durch den sogenannten Balken (corpus callosum) verbundenen Hemisphären des Grosshirns bei weitem den grössten Umfang; sie erfüllen den vorderen Raum der Schädelhöhle, bedecken das Mittelhirn vollständig, zuweilen auch das Kleinhirn; ihre Oberfläche bleibt bei Monotremen und Beutelthieren glatt *(Lyencephala)*, erhält bei den Edentaten, Nagern, Insectivoren und Chiropteren leichte Eindrücke *(Lissencephala)*, die sich bei den Carnivoren, Ungulaten, Cetaceen, Sirenen und Primaten zu vielfach gewundenen und regelmässig verlaufenden Windungen umgestalten

(Gyrencephala) und ihre höchste Entwickelung beim Menschen erreichen. Das Corpus callosum bleibt bei den Lyencephalen rudimentär. Am vorderen Ende der Hemisphären ragt jederseits ein Riechlappen (Lobus olfactorius) mehr oder weniger weit vor. Das Mittelhirn (Corpus bigeminum) wird durch eine kreuzförmige Furche in vier Hügel zerlegt,

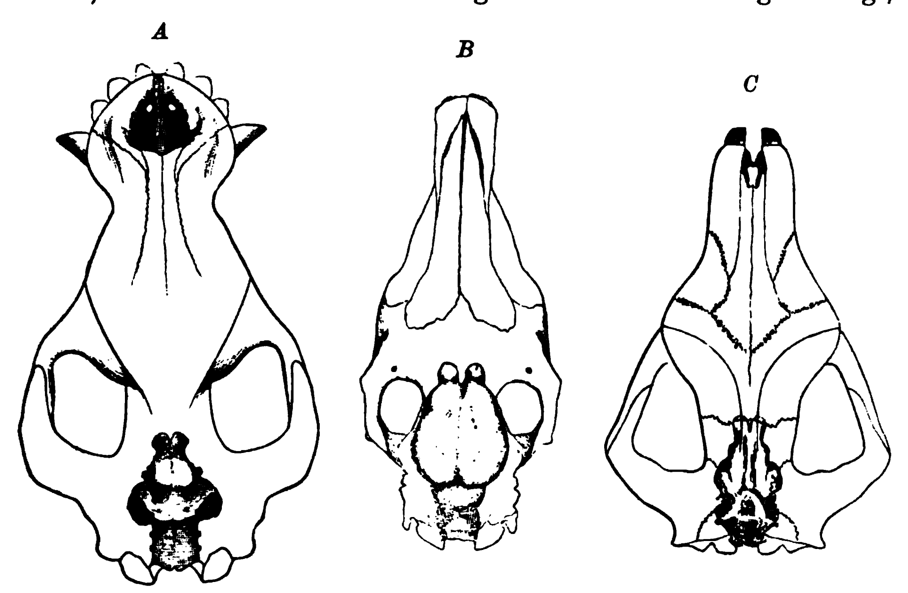


Fig. 10.
Schädel mit Gehirnausguss. *A* von *Coryphodon*, *B* vom Pferd, *C* von *Tillotherium* (nach Marsh).

auf der Unterseite senkt sich die Hypophyse (pituary body) in den Türkensattel des Basioccipitale ein.

Das Kleinhirn erinnert bei den Lyencephalen durch die starke Entwickelung des Mittelstückes noch an Vögel, bei den Placentalen vergrössern sich die beiden quergefalteten Seitenlappen (Hemisphären) auf Kosten des wurmförmigen Mittelstückes und werden durch die breite Varolsbrücke unten vereinigt. Eine vollständige Bedeckung des Kleinhirns durch die Hemisphären des Grosshirns findet beim Menschen und den höheren Affen statt.

Entwickelung und Umgestaltung des Schädels.[1]

Wie bei den Reptilien und Vögeln ist die Schädelbasis knorpelig präformirt, während sich die Knochen der Schädeldecke in einer häutig fibrösen Grundlage entwickeln.. Der Basalknorpel vereinigt sich mit

[1]) *Parker, K.*, on the structure and development of the skull in the pig. Philos. Trans. 1874.

der knorpeligen Gehörkapsel und wandelt sich später in die Occipitalknochen, das Basisphenoid, Perioticum und Tympanicum um. Der erste knorpelige Bogen vor dem Basalknorpel bildet das Praesphenoid und die Ethmoidalregion, ein zweiter das Pterygoid, Palatinum, den Oberkiefer, Zwischenkiefer und Jochbogen; vor der Mundspalte liegt der Meckel'sche Knorpel, aus dem ein Gehörknöchelchen (der Hammer) und der Unterkiefer hervorgehen und zwei weitere Knorpelbogen bilden das Zungenbein und die zwei anderen Gehörknöchelchen. Die verschiedenen Knochen sind anfänglich alle getrennt und entstehen von besonderen Ossificationscentren, nach und nach stossen sie aneinander, werden durch Nähte verbunden oder verschmelzen vollständig. Je nach der Art, wie sich diese Knochen im Verlauf der Entwickelung gestalten, hängt die Ausbildung und äussere Erscheinung des Kopfes ab und auf Grund ontogenetischer oder phylogenetischer Erfahrung lassen sich bestimmte Zustände als ursprünglich, andere als mehr oder weniger weitgehende Umgestaltungen bezeichnen.

Primitiver Zustand	Fortgeschrittener specialisirter Zustand.
Schädelknochen durch Nähte vereinigt.	Schädelknochen verschmolzen.
Hirnkapsel klein, schmal.	Hirnkapsel gross, breit, gewölbt.
Schädel niedrig, Profil fast gerade.	Stirnregion gewölbt oder steil ansteigend.
Schnauze vor der Hirnhöhle verlängert.	Gesichtstheil kurz, steil abfallend.
Nasenbeine lang; Nasenlöcher nach vorn gerichtet.	Nasenbeine kurz oder verkümmert; Nasenlöcher weit zurückreichend oder nach oben gerichtet.
Oberkiefer niedrig.	Oberkiefer hoch.
Jochbogen geschlossen.	Jochbogen unterbrochen oder rudimentär.
Augenhöhle hinten offen, in die Schläfengrube übergehend.	Augenhöhle hinten geschlossen.
Stirnbein und Praesphenoid dicht oder mit schwachentwickelten Luftzellen.	Stirnbein, zuweilen auch benachbarte Kopfknochen und Schädelbasis mit Luftzellen erfüllt.
Knochen der Schädeldecke glatt.	Scheitel-, Stirn- und Hinterhauptsbeine mit vorragenden Kämmen, Protuberanzen, Stirnzapfen oder Geweihen.
Tympanicum ringförmig, unten offen, frei.	Tympanicum unten geschlossen oder aufgeblasen, mit äusserem Gehörgang; mit dem Perioticum verwachsen.
Gelenkgrube für den Unterkiefer seicht, hinten mit Processus postglenoidalis	Gelenkgrube eine stark vertiefte Quer- oder Längsrinne bildend; Processus postglenoidalis fehlt.
Unterkieferäste in der Symphyse durch Ligament verbunden.	Unterkieferäste in der Symphyse verschmolzen.

Schultergürtel, Beckengürtel und Extremitäten.[1])

Von den Extremitäten nebst den dazu gehörigen Gürteln ist das vordere Paar bei sämmtlichen Säugethieren wohl ausgebildet, das hintere bei den wasserbewohnenden Walen und Sirenen verkümmert.

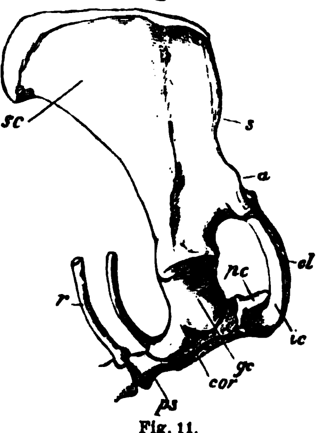


Fig. 11.
Rechter Schultergürtel einer jungen *Echidna hystrix*. *Sc* Scapula (*s* spina, *a* Acromion), *cor* Coracoid, *pc* Praecoracoid, *ic* Interclavicula (Episternum), *gc* Gelenkfläche für den Oberarm, manubrium (praesternum) *ps*. $^2/_3$ (nach Flower).

Der Schultergürtel hat im Vergleich mit den niedrigen Vertebratenclassen eine bedeutende Reduction erlitten und besteht häufig nur aus dem Schulterblatt, zu dem bei denjenigen Formen, welche ihre Vorderextremitäten mehr zum Greifen als zur Fortbewegung benutzen, noch ein Schlüsselbein (Clavicula) kommt. Ein selbständig entwickeltes Coracoid nebst einem Praecoracoid findet sich nur bei Monotremen (Fig. 11) und vielleicht bei Allotherien, bei allen übrigen ist dasselbe mit der Scapula verschmolzen und stark reducirt.

Der wichtigste Knochen des Schultergürtels ist die Scapula, (Fig. 12) eine ziemlich grosse, aus Knorpel hervorgehende Knochenplatte von ovaldreieckiger Form, welche auf der Aussenseite durch eine vorspringende Leiste (Spina oder Crista scapulae) in einen vorderen und hinteren Abschnitt getheilt wird. Das untere Ende dieser Leiste ragt in der Regel als ein etwas verlängerter und gekrümmter Fortsatz (Acromion) vor. Der schwach gebogene Oberrand *(o)* verläuft allmählig in den Vorderrand *(v)* und bildet mit dem Hinterrand *(h)* einen Winkel. Der verschmälerte Unterrand ist zu einer vertieften Gelenkfläche (Fossa glenoidalis *g*) zur Aufnahme des Oberarms verbreitert und endigt

---

[1]) Literatur.

Cope, Edw., The Origin of the foot structures of the Ungulata. Journ. Acad. nat. hist. Philadelphia 1874.

Cope, Edw., on the effect of impact and strains on the feet of Mammalia. American Naturalist 1881. S. 542.

— the mechanical causes of the development of the hard parts of the Mammalia. Journal of Morphology. 1889. Vol. III.

Parker, W. K., Monograph on the Shoulder Girdle and Sternum of the Vertebrata. Ray Society 1868.

Osborn, H. F., The evolution of the Ungulate foot. Trans. Amer. Philos. Soc. 1889. XVI.

Schlosser, M., Ueber die Modificationen des Extremitätenskelettes bei den einzelnen Säugethierstämmen. Biolog. Centralbl. 1890. Bd. IX. No. 22. 23.

vorne in einem kurzen Coracoidfortsatz *(c)*, der aus einem besonderen Ossificationscentrum hervorgeht, in frühester Jugend auch noch durch Sutur mit der Scapula vereinigt ist, später aber vollständig damit verschmilzt.

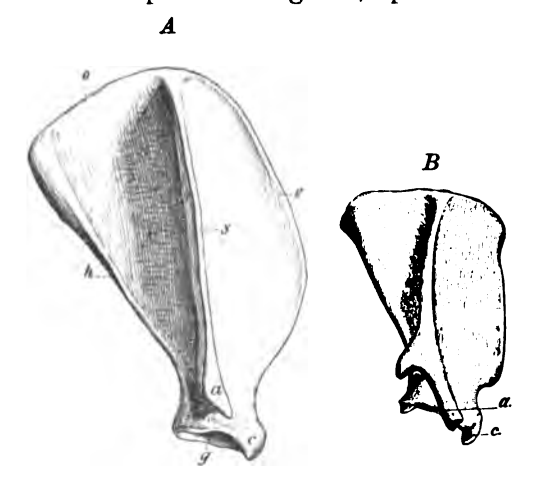


Fig. 12. Rechtes Schulterblatt. *A* vom Hund, *B* von *Typotherium*, *s* Kamm (spina scapulae), *a* Acromion, *c* Coracoidfortsatz, *g* Gelenkfläche, *v* vorderer (Coracoid) Rand, *h* hinterer (glenoidal) Rand, *o* oberer Rand.

Die verschiedenen Fortsätze des Schulterblattes erreichen ihre stärkste Ausbildung bei Thieren, die ihre Vorderfüsse zum Klettern, Graben und Greifen verwenden und dazu eine kräftige Muskulatur bedürfen; sie bleiben einfach bei Hufthieren und allen solchen Säugethieren, deren Extremitäten lediglich der Locomotion dienen. Bei den Edentaten ragt das Acromion ungewöhnlich weit vor und verwächst zuweilen mit dem Coracoid, auch bildet sich bei den Glyptodonten, Dasypoden und Ameisenfressern auf der hinteren Hälfte noch eine zweite niedrige Crista. Bei den Cetaceen geht die Spina fast ganz verloren. Bei den Monotremen erreicht das Coracoid eine ansehnliche Grösse, zerfällt in zwei Stücke (Coracoid, Praecoracoid oder Epicoracoid), bleibt von der Scapula durch Sutur getrennt und legt sich wie bei den Reptilien an das Brustbein an, vor welchem noch ein Tförmiges Episternum (Interclavicula) liegt.

Das Schlüsselbein (Clavicula) ist ein paariger, dünner, cylindrischer, etwas gebogener Knochen, welcher sich am Acromion des Schulterblattes und am vordersten Ende des Brustbeins mittelst Ligament befestigt. Es findet sich vollständig entwickelt bei fast sämmtlichen Marsupialiern, bei allen Monotremen, Insectivoren, Chiropteren, Primaten, den meisten Nagern, bei einigen Carnivoren und Edentaten, fehlt dagegen den Cetaceen, Sirenen, Ungulaten mit Ausnahme der *Typotheria* und den meisten Carnivoren, wo es übrigens häufig noch als Rudiment in den Muskeln liegt.

Der Oberarm (Humerus) (Fig. 13) ist ein kräftiger, mässig langer, gerader oder etwas gekrümmter Knochen, der am oberen (proximalen) Ende einen ziemlich dicken gerundeten Gelenkkopf *(c)* und zwei vorstehende, zur Anheftung von Muskeln bestimmte Höcker

(tuberculum majus *t* und tub. minus t') besitzt, die durch die Fossa bicipitalis *(bg)* getrennt werden. Von dem aussen gelegenen grossen Höcker zieht sich in der Regel ein etwas vorstehender, breiter rauher Kamm zur Anheftung des Deltoidmuskels eine Strecke weit am Schaft des Humerus herab (Deltoid-Rauhigkeit, crista deltoidea *d*). Das untere oder distale Ende ist quer verbreitert, etwas abgeplattet und mit einer breiten, halbcylindrischen Gelenkrolle (Trochlea) versehen, die von den correspondirenden vertieften Gelenkgruben der beiden Vorderarmknochen aufgenommen wird und meist durch eine mediane Vertiefung oder durch eine erhabene Leiste (crista intertrochlearis) in eine radiale *(ar)* und eine ulnare *(au)* Gelenkfläche getheilt wird. Neben der Gelenkrolle ragt aussen ein knorriger Vorsprung, der äussere Gelenkkopf (Ectocondylus *ec*) und auf der inneren Seite der interne Condylus *(ic)* vor. Ueber dem letzteren ist der Humerus bei den primitiveren Formen der Säugethiere von einem Foramen entepicondyloideum *(ent)* zum Durchtritt eines Nervs und Blutgefässes durchbohrt. Ueber dem äusseren Condylus erstreckt sich ein vorspringender Kamm zur Befestigung des Beugmuskels des Vorderarms (Crista supinatoria *sr*) eine Strecke weit nach oben. Ueber der Gelenkrolle befindet sich auf der Hinterseite eine mehr oder weniger tiefe Grube zur Aufnahme des Ellenbogenfortsatzes der Ulna (Fossa olecrani), die nicht selten (Raubbeutler, viele Carnivoren, Primates, Nager und Paarhufer) zur Duchbohrung und zur Bildung eines ziemlich grossen Foramen supratrochleare führt. In der Jugend sind die beiden Gelenkextremitäten durch Epiphysen vom eigentlichen Schaft (Diaphyse) getrennt.

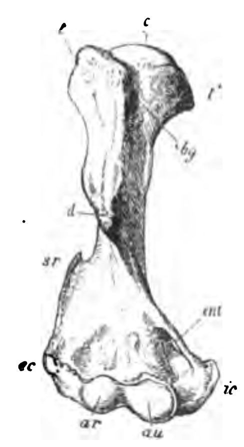


Fig. 13. Rechter Oberarmknochen (Humerus) des Wombat (*Phascolomys wombatus*) von vorne nach Flower $^1/_2$ nat. Gr. *c* Oberer Gelenkkopf (caput), *t* tuberculum majus, *t'* tuberculum minus, *bg* fossa bicipitalis, *d* Deltoidrauhigkeit, *sr* crista supinatoria, *ent* Foramen entepicondyloideum, *ec* äusserer Gelenkknorren, *ic* innerer Gelenkknorren, *ar* radiale, *au* ulnare Gelenkrolle.

Der Vorderarm (Fig. 14. 15) besteht aus zwei Knochen, der Speiche (Radius) und der Elle (Ulna, Cubitus), wovon der Radius mit der äusseren und vorderen, die Ulna mit der inneren und hinteren Gelenkrolle des Humerus artikulirt. Ursprünglich lag die Ulna wahrscheinlich hinter dem Radius und wurde in der Vorderansicht von letzterem vollständig bedeckt. Dieser Zustand hat sich übrigens nur bei *Echidna*, den Cetaceen und Sirenen erhalten. Bei denjenigen Säugethieren, welche die Vorderextremität mehr zum Greifen, als zum Gehen benützen, sind beide Knochen wohl ausgebildet, jedoch in der Art über einander

gekreuzt, dass am distalen Ende die Ulna aussen, der Radius innen liegt. Beim Menschen besitzen die beiden Knochen eine so grosse Beweglichkeit, dass sie am distalen Ende sowohl gekreuzt, als hintereinander gestellt werden können. Bei den vorgeschritteneren Artiodactylen und Perissodactylen, zu denen die schnellfüssigsten Säugethiere gehören, verkümmert der untere Abschnitt der Ulna und verwächst vollständig mit dem Radius.

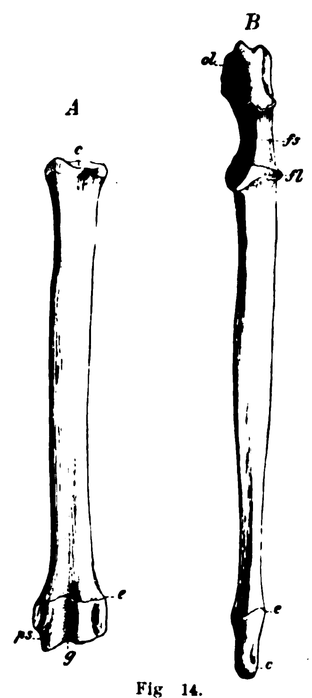


Fig 14.
A Linker Radius vom Hund von vorne, *c* obere Gelenkfläche, *g* untere Gelenkfläche, *ps* Processus styloideus, *e* Epiphyse.
B Linke Ulna vom Hund von vorne, *ol* Olecranon, *fs* Fossa sigmoidea, *fl* Fossa lunaris, *c* Capitulum, *e* Epiphyse.

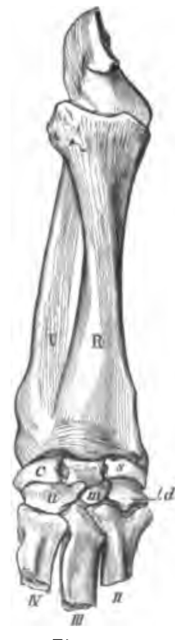


Fig. 15.
Rechter Vorderarm von *Ancylotherium*. *R* Radius, *U* Ulna, *c, s, u, m, td* Carpalia, *IV, III, II* Metacarpalia.

Das obere Ende des Radius (Fig. 14 A) hat eine seichte quer ovale Gelenkgrube, deren convexer Innenrand sich dicht an die Ulna anlegt. Der Schaft (Diaphyse) ist mehr oder weniger abgeplattet, das untere Ende etwas quer verbreitert und die ausgehöhlte Gelenkfläche innen durch einen kurzen zugeschärften Vorsprung (Processus styloideus *ps*) begrenzt. Am oberen Ende der Ulna ragt ein starker, vierseitiger, distal abgestutzter und verdickter Knorren (Ellenbogenfortsatz, Olecranon *ol*) mehr oder weniger weit vor, dessen Vorderseite durch eine halbmondförmige, durch eine vorspringende Kante häufig in zwei Hälften getrennte Gelenkfläche (Fossa sigmoidea) tief ausgeschnitten ist, während die schmale Gelenkfläche (Fossa lunaris), an welche sich der Radius anlegt, senkrecht abfällt. Das untere distale Ende der Ulna ist mit Ausnahme der Proboscidier schmäler, als der Radius, hat eine convexe Gelenkfläche und meist auch einen Processus styloideus auf der Aussenseite.

Der Carpus[1]) oder die Handwurzel (Fig. 16) besteht bei allen

[1]) Gegenbaur C. Untersuchungen über vergleichende Anatomie. Carpus u. Tarsus. 1864.

Säugethieren aus zwei Reihen von kleinen platten Knöchelchen. Bei den primitiveren Säugethieren (Insectivoren, Creodonten, Embryonen von Carnivoren, bei manchen Nagern, Beutelthieren, Primaten und unter den Hufthieren bei den Condylarthren, Hyracoiden, *(Dendrohyrax)* und jugendlichen Proboscidiern) schaltet sich, wie bei den Reptilien ein kleines Os centrale zwischen die beiden Reihen ein. Bei den mehr specialisirten Formen (Hufthiere, Raubthiere, höhere Primaten) verschmilzt das Centrale frühzeitig entweder mit einem Knöchelchen der ersten (Scaphoideum) oder der zweiten Reihe (Magnum). Von den drei Knöchelchen der ersten oder proximalen Reihe entspricht das innere (Scaphoideum) dem Radiale, das äussere (Cuneiforme) dem Ulnare, das mittlere (Lunare) dem Intermedium der Reptilien; ein viertes äusseres und etwas nach hinten gerichtetes Knöchelchen (das Erbsenbein oder os pisiforme) wird nicht zu den eigentlichen Carpalknöchelchen gezählt, sondern bald als Rudiment eines sechsten Fingers, bald als ein grosses Sesambein betrachtet, dem innen häufig ein kleines auf der Hinterseite des Radiale gelegenes Knöchelchen entspricht. Letzteres erlangt bei einzelnen Insectivoren *(Talpa)* ansehnliche Grösse und sichelförmige Gestalt und wird dann als os falcatum bezeichnet. Die Carpalknöchelchen bei den Säugethieren haben theils nach ihrer Form, theils nach ihrer Lage zu den benachbarten Knochen des Vorderarms und der Mittelhand verschiedene Namen erhalten, wovon die in erster Reihe stehenden die weiteste Verbreitung gefunden haben und in der Folge gebraucht werden sollen; die letzte Reihe enthält die Bezeichnungen von Gegenbaur.

Scaphoideum	=	Kahnbein	=	Naviculare	=	Radiale
Lunare	=	Mondbein	=	Semilunare Lunatum	=	Intermedium
Cuneiforme	=	Pyramidenbein = Dreieckbein	=	Pyramidatum Triquetrum	=	Ulnare
Centrale	=					Centrale
Trapezium	=	Trapezbein	=	Multangulum majus	=	Carpale I
Trapezoideum	=	Trapezoidbein	=	Multangulum minus	=	Carpale II
Magnum	=	Kopfbein	=	Capitatum	=	Carpale III
Unciforme	=	Hakenbein	=	Hamatum Uncinatum	=	Carpale IV u. V

Im primitiven Carpus (Fig. 16 A) bleiben sämmtliche Knöchelchen getrennt und sind im wesentlichen serial angeordnet d. h. jedes Knöchelchen der ersten Reihe ruht auf einem Knöchelchen der zweiten Reihe. Wird von der Hand nicht nur Beweglichkeit, sondern auch Stärke und Tragfähigkeit verlangt, so erleidet der Carpus sehr verschiedenartige, dem jeweiligen Bedürfniss entsprechende Umbildungen. Die obere Reihe gewinnt bei den vorgeschritteneren Raub-

thieren, bei manchen Insectivoren, Fledermäusen, Nagern und Sirenen dadurch eine grössere Festigkeit, dass Scaphoideum und Lunare mit einander verschmelzen. In der zweiten Reihe findet eine Verschmelzung von zwei oder mehr benachbarten Knöchelchen bei den vorgeschritteneren Paarhufern (Magnum mit Trapezoideum Fig. 16 B), bei einzelnen Sirenen (Unciforme mit Magnum, Trapezoid und Trapezium) und Edentaten statt. In anderer Weise erfolgt eine Verfestigung des Carpus insbesondere bei den Hufthieren dadurch, dass sich die Carpalia der zweiten Reihe derart von aussen nach innen verschieben, dass eine alternirende und verschränkte Anordnung zu Stande kommt. Denselben Erfolg hat auch eine ungewöhnliche Breitenausdehnung eines Knöchelchens z. B. des Magnum (Fig. 17). Die seitliche Verschiebung oder ungleiche Ausdehnung der distalen Carpalia führt alsdann häufig zur gänzlichen Verdrängung des Trapezium. (Fig. 16 B und Fig. 17).

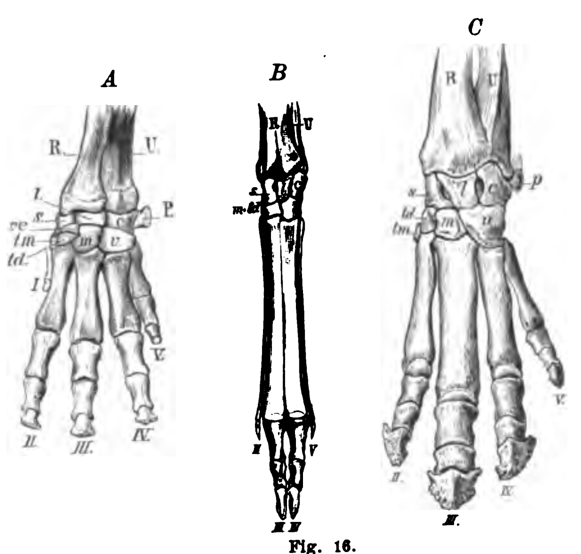


Fig. 16.
Linker Vorderfuss von *A Dendrohyrax arboreus*, *B Tragulus kanchil*, *C Tapirus Americanus*. *R* Radius, *U* Ulna, *s* Scaphoideum, *l* Lunare, *c* Cuneiforme, *p* Pisiforme, *ce* Centrale, *tm* Trapezium, *td* Trapezoid, *m* Magnum, *u* Unciforme, *I—V* erster bis fünfter Finger.



Fig. 17.
Carpus vom Pferd mit ungewöhnlich breitem Magnum und verkümmertem Trapezium.

Auf den Carpus folgen die **Metacarpalia** oder Mittelfussknochen (Fig. 16) und zwar artikuliren am Unciforme stets die zwei äusseren Metacarpalia (*IV* und *V*), während die übrigen Mittelhandknochen je einem Carpale als Stütze dienen. Ursprünglich lagen die proximalen, häufig schwach ausgehöhlten Gelenkenden der Metacarpalia in gleicher Ebene; meistens rückt jedoch *Mc II* etwas in die Höhe und greift ziemlich weit in den Carpus herein, das Metacarpale *III* dehnt sich am oberen Ende aus und sucht durch seitliche Einlenkung an das Unci-

forme eine doppelte Verbindung mit dem Carpus zu gewinnen. Ebenso erhält Metacarpale *II* eine doppelte Einlenkung am Trapezoid und Magnum und trägt dadurch zur Verfestigung des Carpus bei. Ist das Trapezium stark entwickelt und mit einer nach aussen gerichteten und zugleich ausgehöhlten distalen Gelenkfacette für das Metacarpale *I* versehen, so erhält der erste Finger (Daumen, Pollex) eine grössere Rotationsfähigkeit als die übrigen Metacarpale, welche nur in der Richtung von hinten nach vorne bewegt werden können und wird opponirbar.

Wird das Trapezium klein und auswärts geschoben, so dass es aus der distalen Carpalreihe herausrückt und sich dem Metacarpale *II* seitlich anlegt, so verliert der Daumen seine Opponirbarkeit, nimmt an Stärke ab und verkümmert leicht vollständig. Nächst dem Daumen erleidet der äussere Metacarpus *V* durch Vergrösserung der mittleren Finger eine Reduktion und kann ebenfalls in Wegfall kommen, jedoch immer erst, nachdem der Daumen verschwunden ist. Bei den vorgeschritteneren Paarhufern erfolgt durch Vergrösserung des Magnum und durch seitliches Hinausschieben des Trapezoids auch eine Schwächung des Metacarpus *II* (Fig. 16 *c*), die bis zu einer vollständigen Beseitigung desselben getrieben werden kann (viele Wiederkäuer). Am stärksten entwickelt sind die Metacarpalia *III* und *IV*. Sie haben gleiche Ausbildung bei den Paarhufern und können bei den Wiederkäuern zu einem sogenannten Canon verschmelzen. Bei den Unpaarhufern übertrifft der dritte Metacarpus den vierten an Stärke und letzterer kann sogar zu einem dünnen Griffelbein, wie Metacarpus *II* herabsinken (Pferd Fig. 17). Neben der Reduktion erleidet der Metacarpus durch Verlängerung oder Dickenzunahme sämmtlicher oder einzelner Knochen mancherlei Differenzirungen, die für die physiologische Verwerthung der Vorderextremitäten und für die Systematik eine grosse Wichtigkeit besitzen. Bei den Edentaten kommt zuweilen eine Verschmelzung von einzelnen Metacarpalia mit dem Carpus vor.

Am distalen Ende des Metacarpalia sind meist Epiphysen vorhanden. Der distale gewölbte Gelenkkopf wird häufig durch einen vorspringenden, zugeschärften Kamm (Leitkiel) in zwei Hälften getheilt.

Von den fünf Fingern (Digiti) heisst der erste oder innere Daumen (Pollex), der zweite Zeigfinger (Index), der dritte Mittelfinger (Medius), der fünfte oder äusserste kleiner Finger (Minimus). Mit Ausnahme der Cetaceen hat kein Säugethier mehr als drei Phalangen an jedem Finger, doch verkümmern am Daumen und kleinen Finger in der Regel ein oder zwei Glieder und bei den Edentaten und

Chalicotheriden tritt zuweilen eine Verschmelzung von zwei Phalangen ein. Bei den Fledermäusen verlängern sich sowohl die Metacarpalia, als die Phalangen in ungewöhnlicher Weise zur Befestigung der Flughaut. Die Hyperphalangie der Walthiere wird von Kükenthal dadurch erklärt, dass sich die Epiphysen zu selbständigen Fingergliedern entwickeln. Das proximale Ende der Phalangen ist mit einer vertieften, das distale mit einer convexen, jedoch in der Mitte etwas ausgehöhlten Gelenkfläche versehen. Nur der unbeweglichen Cetaceenhand fehlt die gelenkige Verbindung der Fingerglieder. Die Endphalangen haben sehr verschiedene Form, und werden vorne oder ringsum von hornigen Hufen, Krallen oder Nägeln umschlossen. Bei Hufthieren sind sie breit, dreikantig, unten abgeplattet, am distalen Rand gerundet, schwach zugespitzt oder gespalten; bei den mit Nägeln versehenen Kletterthieren distal verschmälert und abgerundet; bei den Krallenthieren seitlich zusammengedrückt, stark gekrümmt, am Ende zugespitzt und am proximalen Rand mit einer kragenartigen Scheide versehen, in welche sich die Basis der Hornkralle einsenkt. An den Gelenkverbindungen von Metacarpus und den ersten Phalangen liegen auf der Hinterseite der Hand sehr häufig paarig entwickelte kleine halbmondförmige Sesambeine, die im Bindegewebe entstehen, sich jedoch mit concaven Gelenkflächen an den distalen Condylus der Metacarpalia anlegen; auch auf der Rückseite der Phalangen kommen zuweilen verschieden geformte Sesambeinchen vor.

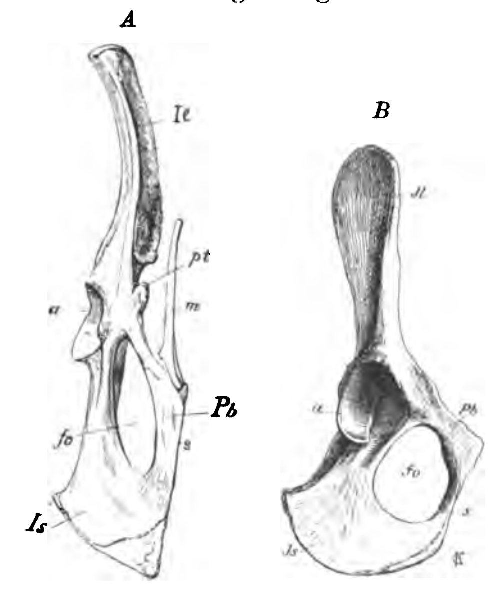


Fig. 18.
A Linke Beckenhälfte vom Känguruh. *B* Linke Beckenhälfte vom Hund von innen gesehen. *Il* Ileum, *Pb* Pubis, *Is* Ischium, *a* Pfanne, *fo* Foramen obturatorium, *pt* Processus pectinealis, *s* Symphyse, *m* Beutelknochen.

Die hinteren Extremitäten setzen sich aus dem Beckengürtel und den drei Segmenten des Hinterbeins zusammen. Sie fehlen bei den Cetaceen und Sirenen vollständig oder sind zu funktionslosen, in der Haut verborgenen Rudimenten verkümmert.

Das Becken (pelvis Fig. 18) wird jederseits aus drei in der seitlich gelegenen Gelenkpfanne für den Oberschenkel zusammen stossenden, meist sehr frühzeitig zu einem sogenannten os innominatum

verschmolzenen Knochen, dem Hüftbein oder Darmbein (Ileum, os ilei *Il*), dem Schambein (Pubis, os pubis *Pb*) und dem Sitzbein (Ischium, os ischii *Is*) gebildet. In der Mitte der Bauchseite stossen die beiden Beckenhälften in einer durch Ligament verbundenen Symphyse zusammen, können aber auch vollständig verschmelzen. Bei Embryonen oder jungen Individuen, namentlich von Fleischfressern, lässt sich noch ein vierter kleiner Knochen, das os acetabulare unterscheiden, das später mit dem Ileum und Pubis verwächst. Bei Monotremen und Marsupialier (Fig, 18 *A*) legt sich an den vorderen Rand der Schambeine ein plattes, stabförmiges Knochenpaar, die sogenannten Beutelknochen (Epipubis *m*) an und bei den ersteren bleiben die einzelnen Knochen des Beckens auch zeitlebens durch Nähte getrennt. Das Hüftbein (Ileum) ist entweder ein länglicher, schmaler oder am oberen Ende stark verbreiterter Knochen, der sich mit seiner rauhen Innenseite an das Sacrum anlegt und die Verbindung des Beckens mit der Wirbelsäule herstellt. Zuweilen (Edentaten) heften sich auch die Sitzbeine an das hintere Ende des Sacrums an. Die vertiefte Gelenkpfanne (Acetabulum *a*) für den Oberschenkel besitzt eine halbmondförmige, innen unterbrochene Gelenkfläche. Die distal verbreiterten Sitzbeine sind mit den schmalen Schambeinen in der Symphyse durch eine Knochenbrücke verbunden und umschliessen eine grosse, mit Muskeln und Bindegeweben erfüllte Oeffnung (Foramen obturatorium oder thyroideum *fo*).

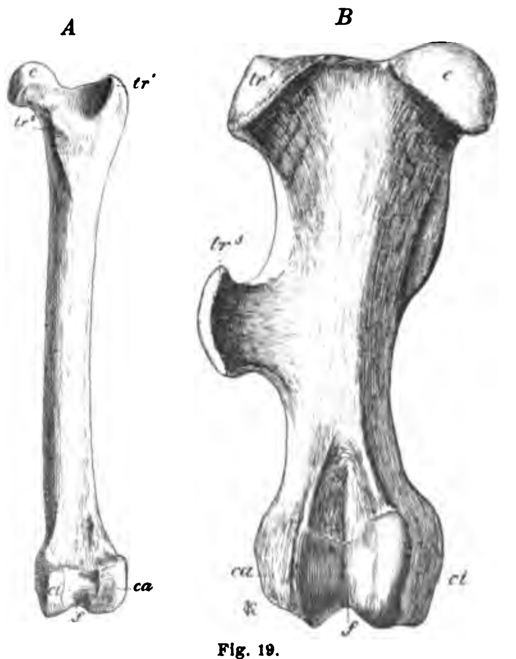


Fig. 19.
A Rechtes Femur vom Hund von hinten, *B* rechtes Femur von *Rhinoceros tichorhinus* von vorne, *c* caput (Gelenkkopf), tr^1 grosser, tr^2 kleiner, tr^3 dritter Trochanter, *ci* innerer Gelenkkopf (Entocondylus), *ca* äusserer Gelenkkopf, *f* Fossa intercondyloidea.

Der Oberschenkelknochen (Femur Fig. 19) ist ein langer, meist cylindrischer Knochen, der aus dem Schaft und den zwei Gelenkenden besteht. Seine Vorderseite ist gewölbt, die hintere etwas abgeplattet und mit einem schwach erhabenen rauhen Längskamm (linea aspera) versehen. Am oberen (proximalen) Ende ragt ein halbkugeliger, durch

eine Einschnürung (Hals) vom eigentlichen Schaft getrennter Gelenkkopf nach innen und vorne vor. Dem Kopf gegenüber befindet sich auf der hinteren und äusseren Seite ein kräftiger Muskelfortsatz, der grosse Trochanter (Trochanter majus *tr*[1]), begrenzt von einer mehr oder weniger vertieften Grube (Fossa digitalis). Ein kleiner, conischer Höcker, der kleine Trochanter (Trochanter minus *tr*[2]) liegt unmittelbar unter dem Kopf auf der vorderen Innenseite. Ein dritter Trochanter (Trochanter tertius *tr*[3]) ragt am Hinterrand in einiger Entfernung unter dem grossen Trochanter vor, ist jedoch nur bei gewissen Hufthieren (*Condylarthra, Perissodactyla)*, den meisten Nagern, Insectivoren und Edentaten deutlich entwickelt. Das distale Ende des Femur wird durch die stark verdickte vorne schmale und jederseits von einem vorragenden Kamm begrenzte Gelenkrolle gebildet. Dieselbe wird aussen und innen durch je einen grossen knorrigen, gerundeten Gelenkkopf (Ectocondylus und Entocondylus) begrenzt, zwischen denen auf der Hinterseite eine ziemlich tiefe und breite Grube (Fossa intercondyloidea *f*) liegt.



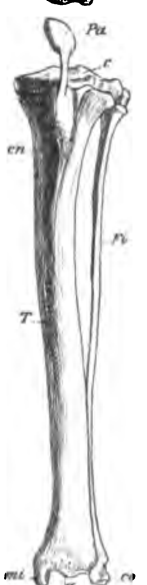


Fig. 20. Linke Tibia *(T)* und Fibula *(Fi)* nebst Patella *(Pa)* vom Hund von vorne. *c* oberes Gelenkende, *g* unteres Gelenkende der Tibia, *cn* Procnemialkamm, *mi* malleus internus, *co* unteres Gelenkende der Fibula.

Während der Oberschenkel beim Gehen nach vorwärts gerichtet ist und lediglich eine Bewegung von vorne nach hinten gestattet, wendet sich der zweite, aus Schienbein (Tibia *T*) und Wadenbein (Fibula, Peroné *Fi*) bestehende Abschnitt des Fusses (Fig. 20) nach hinten. Beide Knochen liegen hinter einander, die Tibia vorne und innen, die Fibula hinten und aussen; sie sind ursprünglich ihrer ganzen Länge nach frei, können jedoch an ihrem unteren oder auch an beiden Enden mit einander verschmelzen. Das verdickte obere Ende der Tibia bildet eine dreieckige, wenig vertiefte Gelenkfläche *(c)*, die durch eine mediane Erhöhung in zwei Hälften zerlegt wird; die Hinterseite des Schaftes ist abgeplattet und jederseits kantig begrenzt; die Vorderseite bildet unter dem oberen Gelenkende einen mehr oder weniger zugeschärften Kamm (Procnemialcrista *cn)* und das distale Ende eine quer verbreiterte, mehr oder weniger vertiefte Gelenkfläche *(g)*, die häufig durch eine gerundete Mittelerhebung halbirt wird; auf der Innenseite wird dieselbe durch einen Vorsprung (Malleolus internus *mi*) begrenzt. Das Wadenbein (Fibula *Fi*) ist stets ein dünner Knochen, dessen unteres Ende *(co)* häufig als ein dem Malleolus internus entsprechender Fortsatz *(co)* vorragt und sich auf die vordere

Aussenfläche des Astragalus oder auf den Calcaneus stützt. Bei den vorgeschritteneren Hufthieren *(Perissodactyla* und *Artiodactyla)* verkümmert die Fibula entweder vollständig oder bis auf ein kleines distales, seltener proximales Rudiment. Bei den Monotremen besitzt sie am oberen Ende einen olecranonartigen starken Fortsatz.

Zwischen Femur und Tibia liegt auf der Vorderseite die kleine, durch Bänder mit der Tibia verbundene Kniescheibe (Patella *Pa*) und zwischen Fibula und Femur schaltet sich zuweilen ein kleines Knöchelchen (Fabella) ein.

Die Fusswurzel oder der Tarsus besteht wie die Handwurzel aus zwei Knöchelchenreihen, zwischen welche sich jedoch stets ein wohl entwickeltes Zwischenknöchelchen (Naviculare oder Centrale) einschiebt. Dieselben werden folgendermaassen bezeichnet:

				(nach Gegenbaur)
Astragalus	= Sprungbein		= Talus	= Tibiale, Intermedium
Calcaneus	= Fersenbein		= os calcis	= Fibulare
Naviculare	= Schiffbein		= scaphoideum	= Centrale
Cuneiforme primum	= Erstes	Keilbein	= Entocuneiforme	= Tarsale I
» *secundum*	= Zweites		= Mesocuneiforme	= Tarsale II
» *tertium*	= Drittes		= Ectocuneiforme	= Tarsale III
Cuboideum	= Würfelbein			= Tarsale IV u. V.

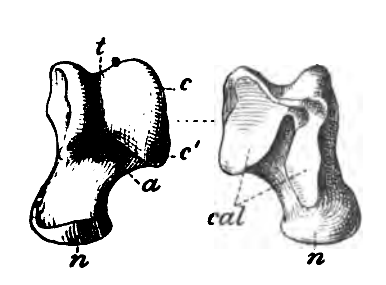


Fig. 21.
Linker Astragalus vom Hund, nat. Gr. *A* von vorne und oben, *B* von hinten und unten.

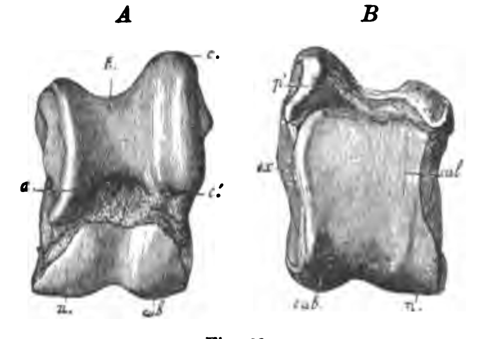


Fig. 22.
Linker Astragalus eines grossen Wiederkäuers *(Helladotherium)*. *A* von vorne und oben, *B* von hinten und unten. 1/8 nat. Gr. (nach Gaudry). *t* Tibiale Gelenkrolle (Trochlea), *c c'* der mit dem Calcaneus zusammen stossende Seitenrand, *a* Grube zur Aufnahme des Unterrandes der Tibia (Hals), *n* Facette für das Naviculare, *cub* Facette für Cuboideum, *cal* Facetten für Calcaneus.

Die proximale Reihe besteht lediglich aus Sprungbein und Fersenbein. Gegenbaur hält den Astragalus für das Homologon des vereinigten Scaphoideum und Lunare des Carpus und für ein Ver-

schmelzungsprodukt des Tibiale und Intermedium der Reptilien. Da derselbe jedoch im Embryo durch einen einzigen Knorpel angelegt erscheint, so glaubt Baur im Astragalus nur das Intermedium erkennen zu dürfen und bezeichnet ein bei *Amblypoda* und *Hyracoidea* neben und hinter dem Astragalus auftretendes Sesambein als Tibiale.

Der Astragalus (Fig. 22) liegt auf der inneren, der Calcaneus auf der äusseren Seite; ersterer bildet mit dem distalen Ende der Tibia das Sprunggelenk; seine nach vorne und oben gerichtete tibiale Gelenkfläche ist bei den plumpsten Hufthieren *(Amblypoda, Proboscidea)* ganz schwach gewölbt, zuweilen fast eben, in der Regel jedoch als ein vorspringender halbcylindrischer Gelenkkopf ausgebildet, der sich durch eine mehr oder weniger tiefe mediane Aushöhlung in eine Gelenkrolle (Trochlea) umwandelt. Bei primitiven Formen *(Condylarthra, Creodontia, Allotheria, Marsupialia)* besitzt die tibiale Gelenkrolle oben eine kleine, rundliche Grube zur Einfügung des Flector digitorum. Der distale Theil des Astragalus verlängert sich zuweilen zu einem Hals (Fig. 21 *A B*) und wird entweder durch eine flache oder schwach gewölbte Gelenkfläche für das Naviculare abgestutzt oder besitzt am distalen Ende eine breite, gewölbte, nach hinten verlängerte Gelenkrolle, die sich auf Naviculare, Cuboideum und Calcaneus stützt (Fig. 22). Auf der Hinterseite hat der Astragalus ein bis zwei Facetten für den Calcaneus und eine für das Cuboideum. Die Form und Ausbildung des Astragalus variirt ausserordentlich und liefert vortreffliche Anhaltspunkte für die Systematik der Säugethiere.

Der Calcaneus (Fersenbein Fig. 21) ist ein länglicher, kantiger Knochen, dessen hinterer Theil zu einem am Ende rauhen oder abgestutzten Stiel (Tuber calcis *tc*) ausgezogen ist, der bei den Sohlengängern auf dem Boden aufruht und die Ferse bildet, bei den Zehengängern und Hufthieren aber schräg nach oben und hinten gerichtet ist. Am distalen Ende stösst der Calcaneus in einer abgestutzten oder schiefen Gelenkfacette mit dem Cuboideum *(cub)* zusammen, während er mit der vorderen und oberen ausgehöhlten Seite den Astragalus stützt. Ein nach innen vorspringender Fortsatz (sustentaculum *su*) enthält die innere oder sustentaculare Facette *(as)* für den Astragalus, während am entgegengesetzten äusseren Theil sich die häufig durch einen Querkamm getheilte ectale oder peroneale Facette *(p')* befindet. Zuweilen artikulirt das distale Ende der Fibula mit dem Calcaneus, der alsdann neben der ectalen Calcaneusfacette noch eine äussere fibulare Gelenkfläche *(p)* besitzt (Fig. 22). Calcaneus und Astragalus sind stets selbständig entwickelt und verschmelzen weder mit einander, noch mit anderen benachbarten Knöcheln.

Das Cuboideum (Fig. 23 *cb*) ist ein würfelförmiger oder unregelmässig vierseitiger Knochen, dessen Höhe die Breite meist übertrifft und der ursprünglich wohl ausschliesslich mit dem distalen Ende

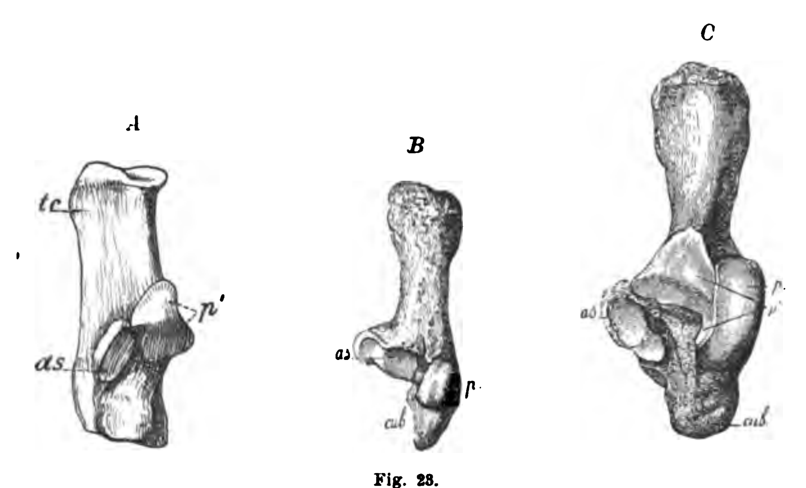


Fig. 23.
Linker Calcaneus von vorne resp. oben gesehen. *A* vom Hund, *B* von *Anoplotherium*, *C* von *Macrauchenia* (*B* und *C* nach Gaudry) *tc* tuber calcis, *su* Sustentaculum, *as* sustentaculare Facette für den Astragalus, *p'* ectale Facette für den Astragalus, *cub* distale Facette für das Cuboideum, *p* Facette für die Fibula.

des Calcaneus artikulirte. Bei den Primaten, Insectivoren, Fledermäusen, Nagern, den meisten Carnivoren, Edentaten und Marsupialiern bleibt in der That der Astragalus vom Cuboideum getrennt oder berührt dasselbe nur ganz leise am oberen Innenrand. Bei den Hufthieren dagegen greift der Astragalus häufig über das Cuboideum hinweg und ruht auf diesem und auf dem Naviculare *(n)*. Eine weitere Verstärkung erhält die Fusswurzel vieler vorgeschrittener Paarhufer durch Verschmelzung von Cuboideum und Naviculare.

Das Naviculare breitet sich über die drei neben einander liegenden Cuneiformia aus. Von diesen verkümmert das am Innenrand des Tarsus gelegene Entocuneiforme (Cuneiforme I) sehr häufig (Hufthiere), oder es rückt ziemlich hoch am Naviculare herauf und verwächst mit einem Rudiment der grossen Zehe. Von den beiden anderen Cuneiformien ist das dritte in der Regel grösser als das zweite; in seltenen Fällen (bei vorgeschrittenen Wiederkäuern) verschmelzen die Cuneiformia mit Cuboideum und Naviculare. Ist das Cuneiforme I stark entwickelt und mit einer nach aussen gerichteten Facette versehen, so wird die grosse Zehe opponirbar (Marsupialia, Primates, Fig. 24 *A*).

Die Metatarsalia *(Mt)* stimmen im Wesentlichen mit den Metacarpalia überein, doch sind ihre proximalen Gelenkflächen fast immer

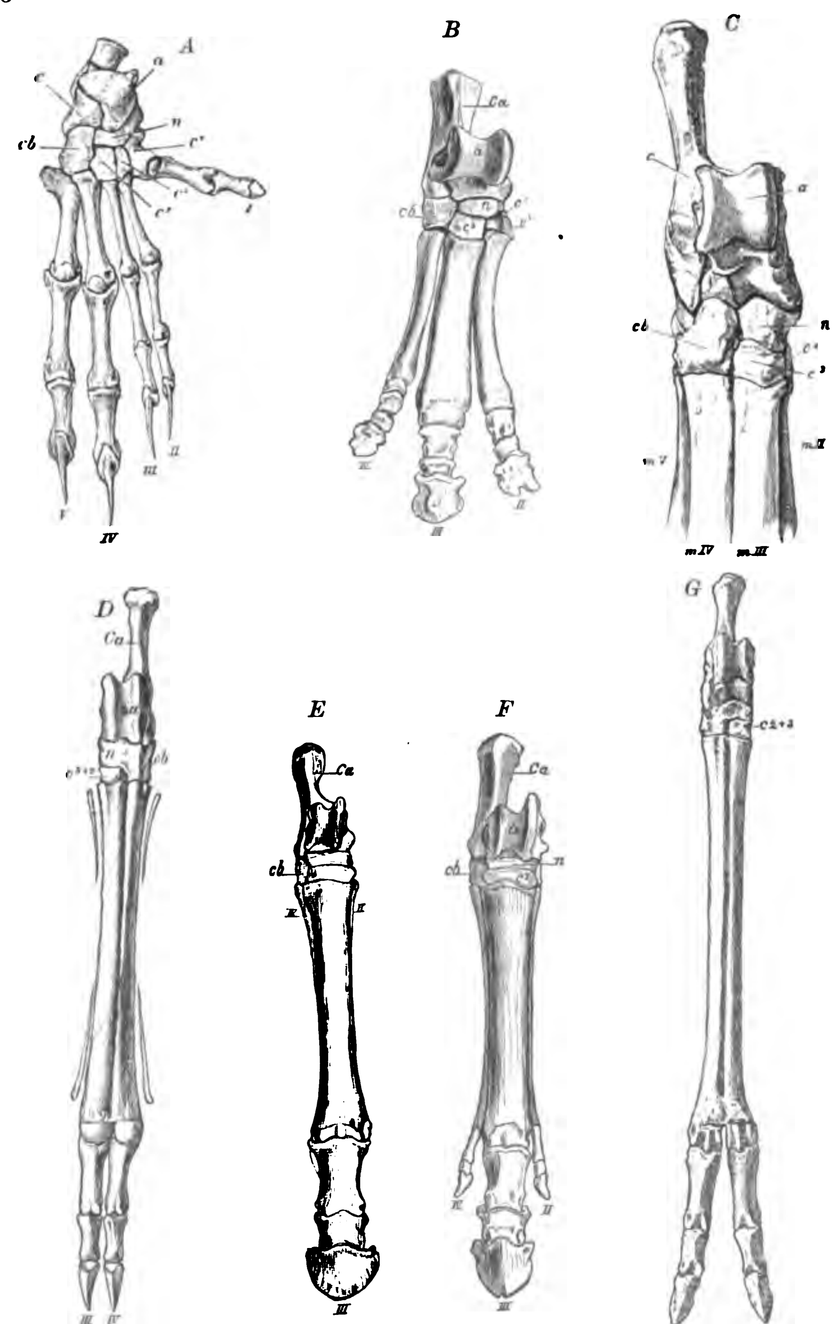


Fig. 24. *A* Rechter Hinterfuss von *Phalangista* mit opponirbarem Daumen (nach Flower),
B » » » *Palaeotherium*,
C » » » *Sus* (nach Flower),
D Linker » » *Gelocus*,
E Rechter » » *Equus*,
F » » » *Hipparion*,
G » » » *Blastomeryx* (nach Scott).
ca und *c* Calcaneus, *a* Astragalus, *n* Naviculare, *cb* Cuboideum, c^3, c^2, c^1 Cuneiforme tertium, secundum, primum, *m* Metatarsalia, *I*—*V* erste bis fünfte Zehe.

abgeplattet, dicht an die distalen Facetten der Tarsalia angepresst und meist in einer Ebene gelegen. Nur das Metatarsale *II* rückt häufig etwas höher herauf als die übrigen. Am Cuboideum artikuliren, wie am Unciforme der Hand, die zwei äusseren Metatarsalia *(Mt IV* und *V)*, alle übrigen Tarsalia werden nur durch je einen Mittelfussknochen gestützt. Durch Verstärkung und Ausdehnung von *Mt III* und *Mt IV* treten am Hinterfuss dieselben Reduktionen ein, wie am Vorderfuss und zwar fällt derselben zuerst die grosse oder erste Zehe (Hallux), darauf die fünfte, dann die zweite und im äussersten Falle (beim Pferd) auch die vierte Zehe zum Opfer. Bei den Wiederkäuern verschmelzen *Mt III* und *IV* wie am Vorderfuss zu einem Canon; bei der Nagergattung *Dipus* verschmelzen drei Metapodien und bei den Equiden verkümmern die *Mt IV* und *II* zu dünnen, zuweilen rudimentären Griffelbeinen, so dass nur *Mt III* voll entwickelt übrig bleibt. Mit der Reduktion der Zehen geht auch am Hinterfuss eine Aufrichtung der Sohle, eine Umwandlung des söhligen (plantigraden) Ganges zum Zehenstand (Digitigradie und Unguligradie) und eine Verlängerung der Metatarsalia (Metapodien) Hand in Hand und zwar vollziehen sich alle Reduktionen und Umwandlungen am Hinterfuss rascher, als am Vorderfuss, so dass der erstere häufig in seiner Differenzirung zurückbleibt und ein früheres Entwickelungstadium als der Hinterfuss zeigt. Die Metatarsalia besitzen wie die Metacarpalia nur am distalen Ende Epiphysen. Besondere Differenzirungen der Hinterfüsse kommen bei den Robben, bei Edentaten und Marsupialiern vor, die später näher besprochen werden sollen.

Die Phalangen der Hinterextremitäten unterscheiden sich in Zahl, Form und Grösse in der Regel nicht wesentlich von denen der Vorderfüsse; die Endglieder sind auch hier von Krallen, Hufen oder Nägeln umgeben.

Zu den typischen Knochen der Fusswurzel und des Hinterfusses kommen noch verschiedene Sesambeine. So liegt bei Carnivoren, Nagern und gewissen Condylarthren ein kleines Knöchelchen zwischen Naviculare und Cuneiforme *I*; ein anderes kommt zuweilen auf der Aussenseite neben dem Calcaneus vor, ein drittes auf der Unterseite des Tarsus. Auch an der Grenze vom Metatarsus und der ersten Phalangen befinden sich auf der Hinterseite, wie am Vorderfuss paarig entwickelte Sesambeinchen.

Im Allgemeinen steht die Ausbildung der Extremitäten im engsten Zusammenhang mit den Verrichtungen derselben, also auch mit der Lebensweise des Thieres. Da nun die Extremitäten in vielen Fällen ausschliesslich zum Gehen (Hufthiere), in anderen zum Gehen und Greifen *(Primates, Carnivora)*, zum Klettern und Graben, zum Fliegen

oder Schwimmen dienen, so entspricht jeder dieser Funktionen eine besondere Einrichtung, die unter Umständen in ähnlicher Weise bei Thieren von sehr verschiedener Organisation, wiederkehrt. Es setzt diese Thatsache eine gewisse Plasticität des ganzen Organismus und damit auch des Knochengerüstes voraus, welche sich häufig sehr deutlich in den verschiedenaltrigen Vertretern einer bestimmten Gruppe in Gestalt phylogenetischer Durchgangsstadien kund gibt.

Das Studium der Veränderungen im Säugethierskelett während der phyletischen Entwickelung, die sogenannte »Kinetogenese«, ist in neuester Zeit vorzüglich durch Cope und Osborn gefördert und im Sinne der Lamarck's Anschauungen ausgebaut worden. Gebrauch und Nichtgebrauch, reichliche Ernährung oder Mangel bedingen die kräftige Ausbildung, Grösse und Form eines Organs. Bei den Skeletknochen spielen Druck und Zug (impact and strains) und drehende Bewegung in den Gelenken die wichtigste Rolle bei der Formgestaltung. Gleiche mechanische Einwirkungen rufen ähnliche Erscheinungen hervor, desshalb sind durch Gebrauch, Nichtgebrauch oder äussere Einflüsse hervorgerufene analoge Bildungen sorgfältig zu unterscheiden von den durch Vererbung erworbenen und darum systematisch wichtigeren Merkmalen.

Jede Abänderung und Weiterentwickelung ist aber nicht nur abhängig von den Reizen und Impulsen, welche auf ein bestimmtes Organ einwirken, sondern auch von dem Material, aus dem es aufgebaut ist und darum wird in verschiedenen Classen oder Ordnungen der Wirbelthiere gleicher Gebrauch keine identische, wohl aber eine ähnliche Wirkung hervorrufen.

Die Kinetogenese hat insbesondere für Schädel, Extremitäten und Gebiss werthvolle Anhaltspunkte für die Beurtheilung ursprünglicher oder weiter entwickelter Zustände geboten; sie ist eine Fortbildung des Cuvier'schen Gesetzes der Correlation und gewährt in vielen Fällen die Möglichkeit einer aprioristischen Construktion einer noch unbekannten Form oder doch der möglichst wahrscheinlichen Ergänzung irgend eines unvollständig erhaltenen fossilen Wirbelthieres.

Obwohl die Ausbildung des Knochengerüstes wesentlich beeinflusst wird von der Muskulatur, so besitzt die Anatomie der Weichtheile (Ernährungs-, Athmungs-, Circulations-, Fortpflanzungs-Organe und Nervensystem) nur ein indirektes Interesse für den Paläontologen, da lediglich das Skelet, die Zähne und knöchernen Hautgebilde dem Fossilisationsprozess widerstehen.

Neben dem eigentlichen Knochengerüst hat bei den Säugethieren

das Gebiss[1])

das grösste praktische Interesse, indem die Zähne nicht nur eine ausserordentlich mannigfaltige Differenzirung aufweisen, sondern auch in engster Beziehung zur Ernährung und zum ganzen Skeletbau stehen. Sie wurden darum von jeher mit Vorliebe für die Systematik verwerthet und spielen insbesondere in der Paläontologie wegen ihrer

[1]) Literatur.

Baume, Rob., Odontologische Forschungen. I. Versuch einer Entwickelungsgeschichte des Gebisses. Leipzig. 1882.

Cope, E. D., on the trituberculate type of molar tooth in the Mammalia. American Naturalist 1883. S. 407. (auch in Origin of the Fittest S. 359.)

— the homologies and origin of the types of molar teeth of the Mammalia educabilia. Journ. Ac. Nat. Sc. Philadelphia 1874. März. (Origin of the Fittest S. 241.

— the mechanical causes of the development of the hard parts of the Mammalia. Journal of Morphology. Boston 1889. vol III.

Cuvier, F., Des dents de mammifères considerés comme charactères zoologiques. Paris 1822—1825.

Fleischmann, A., Die Grundform der Backzähne bei Säugethieren und die Homologie der einzelnen Höcker. Stzgsber. Berl. Ak. 1891, math.-phys. Cl.

Flower, W. H., Remarks on the homologies and notation of the teeth of the Mammalia. Journ. Anat. Physiol. 1869. vol. III. S. 262.

Giebel, C. G., Odontographie. Vergl. Darstellung des Zahnsystems der Wirbelthiere. Leipzig 1855.

Hannover, Ueber die Entwickelung und den Bau des Säugethierzahns. Nova acta Acad. Leop. Carol. 1856. XXV. 2.

Kowalewsky, W., Monographie von Anthracotherium etc. Palaeontographica 1874. XXII

Major, Forsyth, Nagerüberreste aus Bohnerzen Süddeutschlands und der Schweiz 1873. Palaeontographica XXII.

Osborn, H. F., Evolution of Mammalian molars to and from the tritubercular type. Amer. Naturalist 1888. Decemb. S. 1067.

Owen, Rich., Odontography. London 1840—45.

Rütimeyer, W., Vergleichende Odontographie der Hufthiere. Verhandl. d. naturforsch. Gesellschaft. Basel 1863. S. 558.

— Ueber einige Beziehungen zwischen den Säugethierstämmen Alter und Neuer Welt. Abh. schweiz. pal. Ges. 1888. XV.

Ryder, on the mechanical genesis of teeth form. Proc. Philad. Ac. 1878. S. 45.

Schlosser, M., Ueber die Deutung des Milchgebisses der Säugethiere. Biolog. Centralblatt 1890. X. S. 81.

— Die Differenzierung des Säugethiergebisses. ibid. 1870. X. S. 238.

— Die Entwickelung der verschiedenen Säugethierzahnformen im Laufe der geologischen Perioden. Verhandlungen der odontol. Gesellschaft 1892. Bd. III. Heft 2 u. 3.

Tomes, C. S., A Manual of dental Anatomy, human and comparative. London 1876.

Winge, Herluf., Om Pattedyrenes Tandskifte. Vidensk. Meddel. fra den naturh. Foren. i Kjöbenhavn. 1882.

Wortmann, J. L., The comparative Anatomy of the teeth of the Vertebrata. Washington 1886.

Widerstandsfähigkeit gegen die zerstörenden Einflüsse der Fossilisation eine wichtige Rolle. Zähne sind häufig die einzigen überhaupt erhaltenen Reste, nach denen irgend eine ausgestorbene Form bestimmt werden muss, und darum verdienen auch kleine, scheinbar bedeutungslose Modificationen im Zahnbau Beachtung und leisten zuweilen treffliche taxonomische Dienste.

Wie bei den übrigen Vertebraten, so bilden sich auch bei den Säugethieren die Zähne in der Schleimhaut der Mundhöhle, jedoch nur in dem die Ober- und Unterkiefer bedeckenden Theil derselben. Bei weiterer Entwickelung werden sie theilweise von der wachsenden Knochensubstanz der Ober- und Unterkiefer umgeben und so in innige Verbindung mit dem Knochengerüste gebracht, ohne jedoch jemals mit den Kiefern zu verwachsen. Sie sind vielmehr stets in besondere Gruben der Kiefer, in die sogenannten Zahn-Alveolen eingesenkt. Der in der Alveole steckende Theil des Zahnes ist entweder von dem frei vorragenden, der Krone, verschieden und wird dann Zahnwurzel genannt, oder die beiden Abschnitte unterscheiden sich bei den »wurzellosen« Zähnen nicht wesentlich von einander.

Bei weitem die meisten Säugethierzähne bestehen aus Schmelz, Dentin und Cement und diese festen kalkigen Schichten umgeben die Pulpa, einen mit zelligem Gewebe erfüllten und mit Blutgefässen und Nerven versehenen Hohlraum.

Der Schmelz (Email, enamel, substantia vitrea oder adamantina) bedeckt vorzüglich die Krone, an prismatischen oder wurzellosen Zähnen häufig auch die Seiten. Er ist glashart, glänzend, durchscheinend und besteht aus 95—97 Procent mineralischer Substanz (hauptsächlich phosphorsaurer Kalk, geringe Mengen von kohlensaurem Kalk, kohlensaurer Magnesia und ca. 4 Procent Fluor-Calcium). Unter dem Mikroskop erweist er sich aus parallelen Prismen zusammengesetzt, die mit ihrer Längsaxe rechtwinklig gegen die Oberfläche des Zahnes gerichtet sind. Die Schmelzbedeckung der Krone ist zuweilen unvollständig (Schneidezähne der Nager und Proboscidier, Backzähne der *Toxodontia*) und fehlt bei allen lebenden und den meisten fossilen Edentaten gänzlich.

Das Dentin (Elfenbeinsubstanz) bildet die Hauptmasse des Zahnes. Es ist eine harte, weisse oder gelblich weisse homogene Masse und besteht aus ca. 72 % phosphorsaurem Kalk mit etwas kohlensaurem Kalk und kleinen Mengen von Fluor-Calcium. Das Dentin wird in einer organischsn Matrix ausgeschieden und ist allenthalben von feinen, parallelen, fein verästelten Canälchen durchzogen, welche von der Pulpa nach der Peripherie verlaufen und unter dem Schmelz blind

endigen. An alten Zähnen kann auch die Pulpa nach und nach mit Dentin fast gänzlich ausgefüllt werden. Vasodentin (vgl. Bd. III. S. 26) kommt nur bei den Edentaten vor.

Das Cement (crusta petrosa) bedeckt in der Regel als dünner Ueberzug die Wurzel; nicht selten bildet es aber auch eine mehr oder weniger dicke weisse Kruste um die Krone oder füllt Vertiefungen und Zwischenräume derselben aus. Es ist stets die äusserste Schicht des Zahnes, hat die chemische Zusammensetzung und Struktur der Knochensubstanz, enthält Knochenkörperchen (Lacunen) und bei starker Entwicklung auch Havers'ische Canäle. Von den drei die Säugethierzähne aufbauenden Schichten ist das Cement am weichsten und am leichtesten zerstörbar.

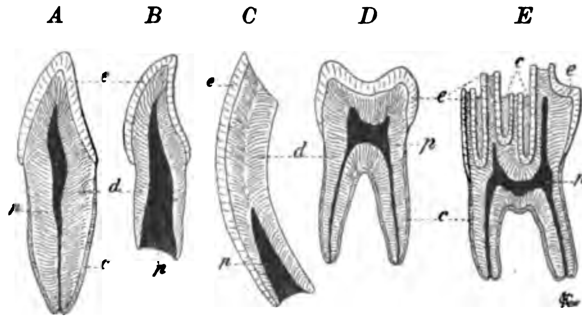


Fig. 25.
Verticale Durchschnitte verschiedener Zähne. (e Schmelz, d Dentin, c Cement, p Pulpa). A Einwurzeliger Schneidezahn, ausgewachsen, die Pulpa in einen feinen Canal ausgezogen. B Junger, in der Entwickelung begriffener Schneidezahn mit weit offener Pulpa. C Schneidezahn eines Nagers nur an der Vorderseite mit Schmelz bedeckt, mit persistenter Pulpa. D Zweiwurzeliger Backzahn des Menschen mit niedriger, breiter Krone. E Backzahn eines Ochsen mit hoher Krone und tief gefalteten Schmelzjochen, deren Zwischenräume mit Cement ausgefüllt sind. Die Schmelzjoche sind an der Oberfläche abgekaut und dadurch die Dentinsubstanz an der Usurfläche blosgelegt.

Die Pulpa bildet an jungen Zähnen in Krone und Wurzel einen grossen Hohlraum; bei mehrwurzeligen Zähnen verzweigt sie sich und sendet in jede Wurzel eine Verlängerung. (Fig. 25). An jungen in der Entwickelung begriffenen Zähnen ist die Pulpa an der Basis des Zahnes weit geöffnet und nach oben verengt (Fig. 25 B). Diese Beschaffenheit erhält sich dauernd bei allen wurzellosen, mit sogenannter persistenter Pulpa versehenen Zähnen (Schneidezähne von Elephanten und Nager (Fig. 25 C), Backzähne der Edentaten etc.). Die Pulpe füllt sich oben successive mit Dentinsubstanz und wächst in gleichem Masse am unteren Ende des Zahnes weiter; dadurch verlängert sich der Zahn beständig, nimmt cylindrische oder prismatische Gestalt an und wird lediglich durch Abkauung des aus dem Zahnfleisch vorragenden Theils

in bestimmten Grenzen erhalten. Bei den mit Wurzeln versehenen Zähnen (Fig. 25 A D E) verengt sich die Pulpa nach unten zu einer feinen Röhre und durchbohrt das Ende jeder Wurzel mittelst einer kleinen Oeffnung, durch welche der Zahnnerv und das ernährende Blutgefäss eindringen. Der ganze Zahn ändert in diesem Falle seine Form nicht mehr, die Krone behält ihre Höhe und wird im Alter durch Abkauung erniedrigt, oder fast gänzlich beseitigt.

Zähne mit persistenter Pulpa können zuweilen im hohen Alter die Oeffnung an ihrer Basis schliessen oder doch sehr verengen und dadurch das Längenwachsthums des Zahnes zum Stillstand bringen. Bei vielen Nagern und Hufthieren (Pferd, Toxodontia, Wiederkäuer) besitzen die Backzähne in der Jugend an ihrer Basis weit geöffnete Pulpen, welche eine beträchtliche Höhenzunahme gestatten, später jedoch können sich diese Zähne schliessen, die Pulpa verengen und sogar getrennte Wurzeln bilden. Damit hört stets das Höhenwachsthum des betreffenden Zahnes auf. Zähne mit niedriger Krone, wohl entwickelten Wurzeln und an der Basis verengter Pulpa werden brachyodont (Fig. 26 A), solche von hoher cylindrischer oder prismatischer Gestalt mit weit offener Pulpa, ohne oder mit nur im hohen Alter vorhandenen schwachen Wurzeln hypselodont oder hypsodont (Fig. 26 C) genannt.

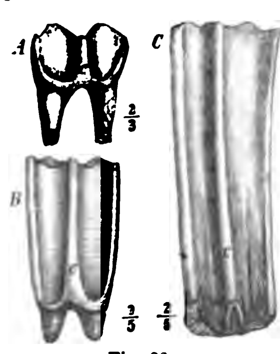


Fig. 26.
A Brachyodonter Zahn von *Anchitherium*. *B* Schwach hypselodonter Zahn von *Hipparion*. *C* Hypselodonter Zahn von *Equus* (aus Steinmann - Döderlein).

Die Ausbildung der Säugethierzähne wird wesentlich durch ihre physiologische Funktion beeinflusst. Dienen sie lediglich zum Ergreifen und Festhalten der Nahrung, so entspricht der einfache Kegelzahn am besten dieser Aufgabe; werden sie als Waffe oder als Instrumente zur Beseitigung von Hindernissen verwendet, so verlängern sie sich, ragen aus der Mundhöhle vor und wandeln sich in Stosszähne um (Elephant, Walross, Narwal, Nilpferd etc.). Ist die Nahrungszufuhr reichlich und bedarf es zur Zerkleinerung derselben einer vollkommeneren Einrichtung, so tritt Arbeitstheilung und Specialisirung des Gebisses ein. Gewissen Zähnen fällt die Funktion zu, die Nahrung zu ergreifen und festzuhalten, anderen dieselbe zu zerreissen oder zu zerschneiden, zu zerquetschen, zerreiben oder zu zermalmen und da diese Arbeiten meist in verschiedenen Theilen der Mundhöhle ausgeführt werden, so erleiden die vorderen Zähne andere Differenzirungen als die hinteren.

Ein gänzlicher Mangel an Zähnen tritt nur dann ein, wenn wie

bei den Walen, Ameisenfressern und Schnabelthieren eine Zerkleinerung der Nahrung überhaupt nicht erforderlich ist; eine gleichförmige Ausbildung aller Zähne (Isodontie) kommt nur bei Meersäugethieren (Zahnwalen, Delphinen) vor, deren Zähne, wie die der meisten niedern Vertebraten, lediglich zum Festhalten der Nahrung dienen.

Weitaus die meisten Säugethiere besitzen ein »anisodontes« differenzirtes Gebiss, dessen Zähne sich in den beiden Kieferhälften symmetrisch wiederholen und im Ober- und Unterkiefer grosse Aehnlichkeit, wenn auch nicht völlige Uebereinstimmung aufweisen. Die im Zwischenkiefer und in der Symphyse des Unterkiefers eingepflanzten stets einwurzeligen oder mit persistenter Pulpe versehenen Zähne heissen Schneidezähne (dentes incisivi, Incisivi *J*). Auf die

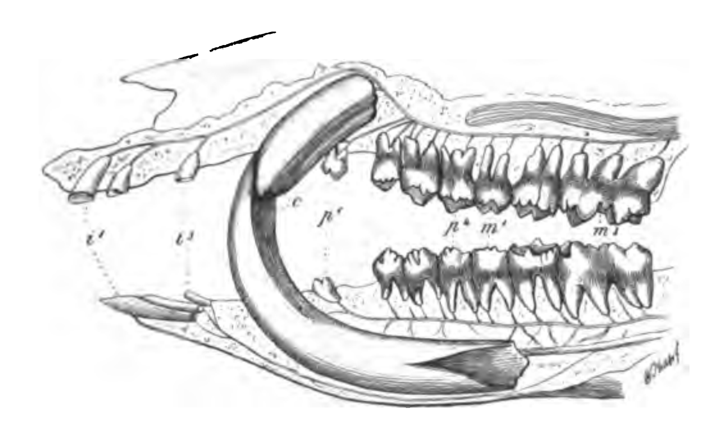


Fig. 27.
Gebiss eines anisodonten Säugethieres (Schwein) mit Schneidezähnen *(i)*, Eckzähnen *(c)*, Praemolaren *(p)* und Molaren *(m)*. Die äussere Knochenwand der Kiefer ist beseitigt (aus Nicholson-Lydekker).

Schneidezähne folgt jederseits im Oberkiefer unmittelbar hinter der Zwischen- und Oberkiefernaht ein meist conischer, einwurzeliger Eckzahn (dens caninus oder laniarius *C*), dem im Unterkiefer ein ähnlich geformter Zahn entspricht, welcher bei geschlossenem Kiefer unmittelbar vor dem oberen Eckzahn eingreift. Hinter dem Eckzahn beginnen die Backzähne (dentes molares), wovon die vorderen meist etwas einfacher gebauten als Lückenzähne oder Praemolares (Molares spurii *P*), die hinteren als ächte Molaren (Molares veri *m*) bezeichnet werden. Sind in einem Gebiss sämmtliche Sorten von Zähnen vorhanden, so gilt dasselbe für vollständig; es ist unvollständig, wenn entweder Schneidezähne, Eckzähne oder Backzähne fehlen.

Bei den Zahnwalen, Sirenen und den meisten Edentaten bleiben die einmal vorhandenen, meist sehr einfachen Zähne zeitlebens in

Gebrauch. Diesen wenigen monophyodonten Formen steht die grosse Mehrzahl der übrigen diphyodonten Säuger gegenüber, bei denen ein Zahnwechsel stattfindet. Die Ersatzzähne bilden sich jedoch nicht wie bei Fischen, Amphibien und Reptilien das ganze Leben hindurch, sondern nur ein einzigesmal; sie verdrängen die zuerst vorhandenen sogenannten Milchzähne und treten als definitives oder Ersatzgebiss (Dauergebiss) an deren Stelle. Im Milchgebiss werden ebenfalls Schneidezähne, Eckzähne und Backzähne unterschieden, wovon die beiden ersteren fast immer mit ihren Ersatzzähnen in Zahl und Form übereinstimmen, während die Milch-Backzähne stets in geringerer Anzahl vorhanden sind und in ihrer Ausbildung häufig mehr den hinteren ächten Molaren, als den Praemolaren des Ersatzgebisses entsprechen. Den ächten (d. h. hinteren) Molaren des definitiven Gebisses gehen niemals Milchzähne voraus, dagegen werden die Milchbackzähne durch Praemolaren verdrängt.

Nicht immer folgen sämmtlichen Zähnen des Milchgebisses Ersatzzähne. Bei Hufthieren treten z. B. häufig nur drei Praemolaren an Stelle von vier Milchbackzähnen, ja bei den Beutelthieren wird nur ein einziger (der letzte) Milchbackzahn ersetzt, die vorderen bleiben dauernd in Funktion, vertreten die Praemolaren der übrigen Säugethiere und werden meist auch als solche bezeichnet[1]), obwohl sie streng genommen dem Milchgebiss angehören.

Ueber die Deutung des Milchgebisses herrschen verschiedene Meinungen. Während die meisten Autoren darin das ursprüngliche Gebiss, gewissermassen eine Ueberlieferung oder Erbtheil der ersten Bezahnung der Reptilien erkennen, betrachten Andere (Flower, Oldfield u. A.) dasselbe als eine nur den Säugethieren eigenthümliche Zuthat und wieder Andere (Baume) als Theile des definitiven Gebisses, welche durch Kieferverkürzung aus der Zahnreihe gedrängt und zu früherem Erscheinen gezwungen worden seien.

[1]) Zur Abkürzung bezeichnet man mit *J* oder *i* die Schneidezähne, mit *C* oder *c* die Eckzähne, mit *Pm* oder *P* (*pm* oder *p*) die Praemolaren, mit *M* oder *m* die Molaren des definitiven Gebisses. Die Milchzähne werden mit *D* oder *d*, oder wenn Schneide-, Eck- und Backzähne unterschieden werden sollen, mit *Di* oder *di*, *Dc* oder *dc* und *Dm* oder *dm* bezeichnet. In der Regel zählt man die Zähne von vorne nach hinten (also i^1. i^2. i^3, m^1. m^2 m^3.), nur bei den Praemolaren zählen manche Autoren von hinten nach vorne, so dass z. B. p^4 oder pm^4 der gebräuchlicheren Zählung alsdann p^1 entspricht. Sollen obere und untere Zähne unterschieden werden, so geschieht dies dadurch, dass entweder die Zahlen hinter dem Zeichen des betreffenden Zahnes über oder unter die Ebene desselben gestellt werden (also p^1 oder p_1. m^2 oder m_2) oder dass das Symbol für obere Zähne unterstrichen, jenes für untere mit einem darüberliegenden Strich bezeichnet wird ($\underline{p^1}$ oder $\overline{p_1}$).

Nach den zwei letzteren Auffassungen würde demnach das monophyodonte Gebiss den ursprünglichen, das diphyodonte einen später erworbenen, specialisirten Zustand darstellen. Der paläontologische Nachweis, dass diphyodonten Säugethieren fossile Ahnen mit monophyodontem Gebiss vorausgehen, ist bis jetzt nicht geglückt, wohl aber lässt sich sowohl an fossilen als an lebenden Formen der allmählige Verlust einzelner oder sämmtlicher Milchzähne und somit die Entstehung eines monophyodonten Gebisses aus einem diphyodonten deutlich verfolgen. Bei vielen fossilen Proboscidiern (*Dinotherium*, *Mastodon*, ja sogar bei einigen Elephanten) werden nicht nur die Schneidezähne, sondern auch die Backzähne des Milchgebisses durch Ersatzzähne verdrängt, während dies bei lebenden Elephanten nicht mehr geschieht. Auch bei Nagern, Insektenfressern, Fledermäusen und Robben befindet sich der Zahnwechsel sichtlich im Rückgang. Er geht bei vielen lebenden Formen schon vor der Geburt vor sich, so dass die Michzähne überhaupt nicht zur Funktion gelangen; bei anderen Vertretern derselben Ordnungen und namentlich bei fossilen werden die Milchzähne ziemlich spät und in normaler Weise durch das Dauergebiss ersetzt. Unter den Edentaten besitzen nur noch zwei Gattungen (*Tatusia* und *Orycteropus*) functionirende Milchzähne, alle übrigen sind monophyodont. Da nun überdies das Milchgebiss von Hufthieren nicht selten, wie Rütimeyer gezeigt, Merkmale von phyletisch älteren Vorläufern bewahrt, die im definitiven Gebiss verloren gehen, und in der Regel eine vollständige aber verkleinerte Ausgabe des letzteren darstellt, so erscheint es angezeigter, das diphyodonte Gebiss als das ursprüngliche, das monophyodonte als eine durch Verkümmerung der Milchzähne entstandene Rückbildung zu betrachten. Eine schwerwiegende Unterstützung findet diese Auffassung in der Beobachtung Kükenthals, dass auch bei den monophyodonten Cetaceen öfters Milchzähne angelegt erscheinen, jedoch nicht zur vollen Entwickelung gelangen. Auffallend bleibt allerdings der Umstand, dass eine so primitive Gruppe von Säugethieren, wie die Beutelthiere, nur einen einzigen Milchbackzahn wechseln und dass diese Eigenthümlichkeit wahrscheinlich schon den jurassischen Vorläufern derselben zukommt.

Die Zahl der Zähne ist bei monophyodonten Säugern höchst variabel und an keine Gesetzmässigkeit gebunden. Bei den Diphyodonten sind nicht nur die beiden Kieferhälften symmetrisch bezahnt, sondern es herrscht auch eine bestimmte Regel in der Zahl und Vertheilung der verschiedenen Zähne. So nimmt O. Thomas für die Marsupialier als typische Zahnformel des definitiven Gebisses 5 *J*, 1 *C*, 4 *P* und 5 *M* jederseits oben und unten an; aus diesem primitiven

Gebiss können durch Verkümmerung einzelner Zähne der verschiedenen Kategorieen die Gebisse der übrigen Beutelthiere abgeleitet werden. Bei den placentalen diphyodonten Säugethieren besitzt das typische Dauergebiss nur 3 *J*, 1 *C*, 4 *P* und 3 *M*. Auch hier treten die verschiedenartigsten Reduktionen ein, dagegen wird die Grundzahl bei den verschiedenen Zahnformen nur in äusserst seltenen (meist abnormen) Fällen überschritten. Das Milchgebiss der placentalen Diphyodonten hat nur 3 *Di*, 1 *Dc* und 3, seltener 4 *Dm*. Dem vordersten *P* des definitiven Gebisses geht demnach meist kein Milchzahn voraus: derselbe wird darum von manchen Autoren dem Milchgebiss, von anderen dem Dauergebiss zugerechnet.

Zur Abkürzung bedient man sich der sogenannten Zahnformeln, in welchen immer nur die Bezahnung einer Kieferhälfte aufgenommen wird. Die Zahnformel für das Tapirgebiss lautet demnach folgendermassen:

A. Definitives Gebiss: $i\,\frac{3}{3},\ c\,\frac{1}{1},\ p\,\frac{4}{4},\ m\,\frac{3}{3} = 44$

oder abgekürzt: $\frac{3\,.\,1\,.\,4\,,\,3}{3\,.\,1\,.\,4\,,\,3} = 44$ [1])

B. Milchgebiss: $di\,\frac{3}{3},\ dc\,\frac{1}{1},\ dm\,\frac{3}{3} = 28$

oder abgekürzt: $D = \frac{3\,.\,1\,.\,3\,.}{3\,.\,1\,.\,3\,.} = 28.$

Sind Reduktionen eingetreten, so ergeben sich dieselben sofort aus der Zahnformel. Es hat z. B. die Ziege im definitiven Gebiss folgende Zahnformel:

$$\frac{0\,.\,0\,.\,3\,,\,3\,.}{3\,.\,1\,.\,3\,,\,3\,.} = 32.$$

In diesem Falle wird der vorderste *P* nicht als p^1, sondern als p^2, der folgende als p^3 und der letzte als p^4 bezeichnet, weil die typische Zahnformel der Paarhufer 4 *P* enthält und der vorderste bei der Ziege demnach durch Reduktion verloren ging. Reduktion in der Zahl der Zähne bezeichnet stets eine Entfernung vom ursprünglichen Zustand und bedeutet offenbar in vielen Fällen eine Vervollkommnung, indem mit dem Verlust gewisser Zähne gleichzeitig eine bessere Ausbildung anderer Hand in Hand geht. Beinahe in sämmtlichen Ordnungen und Familien der Säugethiere besitzen die geologisch jüngeren Formen weniger Zähne, als die älteren Vertreter derselben Entwickelungsreihe. Eine Vermehrung der normalen Zahnzahl im Verlauf der phyletischen

[1]) Im vorliegenden Werke sind überall die abgekürzten Formeln angewendet.

Entwickelung kommt dagegen bei diphyodonten Säugern niemals vor. Die Reduktion beginnt fast immer mit den am Ende einer bestimmten Kategorie stehenden Zähnen, z. B. mit dem letzten oder ersten *J*, dem vordersten *P* oder dem letzten *M* und schreitet von da nach vorne oder hinten weiter.

Ursprünglich waren wohl sämmtliche Zähne, wie bei den Reptilien, durch gleichmässige Abstände von einander getrennt, so dass die Zähne des Oberkiefers in die Lücken zwischen den Zähnen des Unterkiefers eingreifen konnten. Diese Stellung haben manche Zahnwale und Edentaten noch bewahrt. Bei den meisten übrigen Säugern rücken die Molaren und meist auch die *J* dicht aneinander und es entstehen dann, namentlich wenn auch noch Reduktion einzelner Zähne eingetreten ist, grössere oder kleinere Lücken zwischen dem *J* und *C* oder dem *J* und *P* oder zwischen dem vorderen und den hinteren *P*. Die grösste Lücke (Diastema) tritt dann ein, wenn der *C* und die vorderen oder alle *P* durch Reduktion gefallen sind und auf die *J* entweder die hinteren *P* oder die *M* folgen. Eine entgegengesetzte Specialisirung des Gebisses findet in der Weise statt, dass sämmtliche Zähne dicht aneinander rücken und eine geschlossene Zahnreihe bilden. Mit dieser Modification geht meist auch eine Verkürzung der Kiefer Hand in Hand, so dass z. B. die geschlossene Zahnreihe des Menschen gegenüber dem mit Diastema versehenen Gebiss vieler Primaten entschieden eine Vervollkommnung und einen vorgeschritteneren Zustand darstellt. Bei vielen Hufthieren bedeutet aber die geschlossene Zahnreihe offenbar den ersten Schritt in der Umbildung der ursprünglich durch gleichmässige Lücken charakterisirten Bezahnung und entspricht somit einem primitiveren Zustand, als das mit Diastema versehene Gebiss.

Form und Grösse der verschiedenen Zähne hängt ab von ihrer Stellung, von ihrer Funktion und ihrer Ernährung. Als primitives Gebiss der Säugethiere darf man wohl eine aus conischen, einwurzeligen Zähnen bestehende, durch gleichmässige Lücken getrennte Zahnreihe annehmen. Aus einem derartigen isodonten, lediglich zum Ergreifen und Festhalten der Beute geeigneten Gebiss dürfte das anisodonte, mit Schneide-, Eck- und Backzähnen versehene Gebiss durch Differenzirung hervorgegangen sein.

Die geringste Abweichung vom ursprünglichen Kegelzahn zeigen die Eckzähne oder Caninen. Sie sind in den meisten Fällen conisch, einspitzig, öfters etwas rückwärts gekrümmt, einwurzelig (nur bei einigen fossilen Beutelthieren und Insectivoren zweiwurzelig) und dienen hauptsächlich zum Ergreifen und Zerreissen der Nahrung, sind darum

auch bei Fleischfressern am stärksten entwickelt. Sie nehmen zuweilen drei- oder mehrkantige oder dolchförmige Form an, erhalten an der Basis der Krone nicht selten eine wulstige Verdickung (Basalwulst, Cingulum), aus welcher kleine Nebenspitzen hervorsprossen können und sind zuweilen am vorderen oder hinteren Rand fein gezähnelt. In einigen Fällen entwickeln sie sich zu geraden oder gekrümmten, und mehr oder weniger weit vorragenden Stoss- und Hauzähnen mit offener Wurzel und persistenter Pulpa (Walross, Nilpferd, Schweine). Bei den Wiederkäuern atrophiren in der Regel die oberen *C*, die unteren rücken dicht an die *J* heran und nehmen die meisselartige Form eines Schneidezahnes an. Eine gänzliche Verkümmerung der Eckzähne kommt bei vielen Pflanzenfressern (Proboscidier, Nager, Rhinoceriden, Beutelthieren, *Allotheria*, Sirenen) vor.

Den Schneidezähnen liegt in der Regel die Funktion ob, die Nahrung zu ergreifen und zu zerschneiden. Im ersteren Fall behalten sie conische Form und gleichen den Eckzähnen, im zweiten plattet sich die Zahnkrone in der Richtung von vorne nach hinten ab, erhält einen schneidenden Rand und wird meissel- oder schaufelförmig. Sie sind stets einwurzelig. Fallen den Schneidezähnen besondere Verrichtungen zu, so modificirt sich demgemäss ihre Form. So werden die zum Nagen benützten Incisiven der *Rodentia, Tillodontia, Allotheria* und der diprotodonten Beutelthiere gross, gekrümmt, an der Krone zugeschärft, meist sehr lang und sind häufig nur auf der Vorderseite mit Schmelz bedeckt. Die starken, conischen oberen Schneidezähne der Sirenen werden zum Herausreissen von Wasserpflanzen benützt; die gewaltigen, mit persistenter Pulpa versehenen, entweder schmelzlosen oder nur mit einem Schmelzband bedeckten Stosszähne der Proboscidier und des Narwal dienen als Waffe oder zur Beseitigung von Hindernissen; die geraden, langen, nach vorne gerichteten unteren *J* der Schweine zum Graben und die dünnen, zugespitzten oder breiten kammförmig eingeschnittenen unteren *J* der Lemuren zur Glättung und Reinigung des Felles. Mit der Grössenzunahme und besonderen Differenzirung einzelner Schneidezähne verbindet sich in der Regel die Verminderung ihrer Zahl; gänzlichen Mangel an Schneidezähnen findet man bei den meisten Edentaten; bei den Wiederkäuern, Dinoceraten und Chalicotheriden gehen die oberen, bei vielen Proboscidiern die unteren *J* durch Schwund verloren.

Bei weitem die mannigfaltigsten Verrichtungen fallen den Backzähnen zu und demgemäss weisen dieselben auch die grössten Differenzirungen auf. Im Allgemeinen haben die ursprünglich wahrscheinlich nur zum Festhalten und Zerreissen tauglichen und darum

conischen Backzähne, von denen die unteren in die Lücken zwischen den oberen eingriffen, die Tendenz, ihre Krone zu vergrössern, mit Spitzen, Höckern oder Leisten auszustatten und dadurch zum Zerkleinern der Nahrung geeigneter zu machen. Bei Fleisch- und Insektenfressern dienen die Backzähne lediglich zum Zerschneiden der Beute und zum Zermalmen von Knochen. Zähne mit schmalen, verlängerten, zugeschärften und mehrspitzigen Kronen werden für die erste Verrichtung, breitere, mit spitzen Höckern versehene Kronen für die zweite am geeignetsten sein. Bei allen Insekten- und Fleischfressern *(Insectivora, Chiroptera, Marsupialia, Carnivora)* haben demgemäss die vorderen Backzähne schneidende, mehrspitzige (secodonte) Kronen und arbeiten wie die Blätter einer Scheere, indem die unteren Zähne von den oberen umschlossen werden und letztere über die ersteren vorragen. Thiere, welche sich von gemischter Kost ernähren, haben bunodontes Gebiss, sie suchen die Krone der Backzähne zu verbreitern, zu erniedrigen und mit conischen Höckern auszustatten. Die Bewegung des Unterkiefers ist wie bei den Insekten- und Fleischfressern vertical (orthal) und der Condylus quer gestellt.

Die verschiedenartigste Ausbildung erlangen die Backzähne der reinen Pflanzenfresser (herbivores Gebiss). Auch hier zeigt sich das Bestreben, die Zahnkrone in die Breite und Länge zu vergrössern, mit Höckern auszustatten und zum Zerreiben der Nahrung geeignet zu machen. Die conischen Höcker des ursprünglich bunodonten Zahnes nehmen Vförmige Gestalt an, indem sich zwei convergirende Grenzkanten bilden. Durch kräftige Entwickelung der Schenkel dieser Vförmigen Hügel und durch Zusammenstossen ihrer Enden oder aber durch directe Verbindung von zwei Höckern durch gerade oder gebogene Querkämme entstehen complicirte, mit Jochen versehene, lophodonte Kronen. Einen wesentlichen Einfluss auf die Formirung und Richtung dieser Leisten und Joche übt die Bewegung des Unterkiefers; wird derselbe beim Kauen wie bei den meisten herbivoren Hufthieren von aussen nach innen (ectal) oder von innen nach aussen (ental) bewegt, so sind die V förmigen Höcker hinter einander nach der Längsaxe des Zahnes angeordnet und die Seitenleisten der Höcker, sowie die Querjoche stehen schief zu derselben. Sehr häufig runden sich die Spitzen der V Höcker ab und bilden alsdann halbmondförmige »selenodonte« Joche. Schiebt sich der Unterkiefer beim Kauen wie bei den meisten Nagern von vorne nach hinten (proale Mastication), wobei der Condylus in einer Längsrinne der Schläfenbeinbasis bewegt wird, so stellen sich die Joche quer zur Längsaxe. Dieselbe Anordnung der Joche zeigt sich auch bei den Proboscidiern, deren Unterkiefer sich

von hinten nach vorne (palinal) bewegt. Durch Fältelung der Schmelzjoche, durch Bildung von spornförmigen Fortsätzen, durch Einschaltung von Neben- und Zwischenhöckern, durch Entwickelung von Basalwülsten und schliesslich durch Ansatz von Höckern und Jochen am hinteren Ende des Zahnes kann sowohl die bunodonte, als auch die lophodonte Zahnkrone eine complicirtere Ausbildung erlangen.

Im Allgemeinen sind die oberen Backzähne, da sie über die des Unterkiefers vorragen fast immer breiter als die unteren; die letzteren haben die Tendenz, sich in der Längsrichtung auszudehnen. E. Cope und H. F. Osborn haben in geistvoller Weise versucht, sämmtliche Modificationen der Backzähne von gewissen primitiven Grundformen abzuleiten und ihre Entstehung aus mechanischen Gesetzen zu erklären.

1. Als ursprünglichster Typus wird auch für die Backzähne der Säuger ein einfacher Kegelzahn mit schmelzbedeckter Krone und einfacher verlängerter und an der Basis verengter Wurzel angenommen. Dieser »haplodonte Typus« findet sich bei den Zahnwalen, ist jedoch hier wahrscheinlich nicht als eine ursprüngliche, sondern als eine durch Rückbildung entstandene Zahnform anzusehen.

2. Der protodonte Typus Osborn's unterscheidet sich vom Kegelzahn dadurch, dass vorn und hinten ein kleines Nebenspitzchen an der Zahnkrone entsteht und die Wurzel zwar noch einfach bleibt, jedoch bereits durch eine Längseinschnürung den Beginn einer Theilung erkennen lässt. Bis jetzt nur bei den ältesten fossilen Beutelthieren aus der Trias *(Dromatherium)* nachgewiesen.

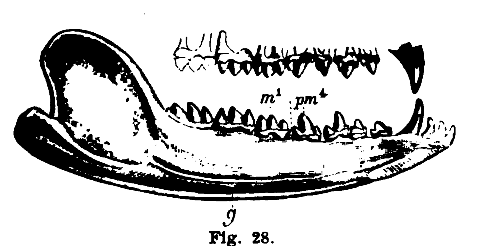


Fig. 28.
Triconodonte Backzähne von *Triconodon mordax* Owen. Purbeck-Schichten. England. $^2/_1$ (nach Osborn).

3. Ein drittes Stadium der Entwickelung stellt der triconodonte Typus (Fig. 28) Osborn's dar. Die Krone ist verlängert, dreispitzig, mit einer Mittelspitze und zwei (einer vorderen und einer hinteren) Nebenspitzen; die Wurzel zweitheilig. Beisp. Mesozoische Beutelthiere.

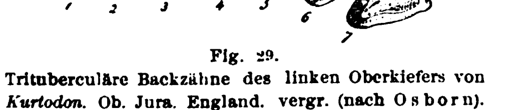


Fig. 29.
Trituberculäre Backzähne des linken Oberkiefers von *Kurtodon*. Ob. Jura. England. vergr. (nach Osborn).

4. Der Tritubercular-Zahn (Fig. 29. 30) hat ebenfalls dreispitzige Krone, allein die Mittelspitze liegt nicht in gleicher Reihe mit

der vorderen und hinteren, sondern ist im Oberkiefer nach innen, im Unterkiefer nach aussen gerückt. Die Wurzel wird zwei- oder dreitheilig. In reiner Ausbildung kommt der Tritubercular-Zahn im Ober- und Unterkiefer nur äusserst selten vor (bei einigen mesozoischen Beutelthieren). In der Regel tritt sofort eine weitere Differenzirung ein, durch welche die oberen Backzähne einen von den unteren mehr oder weniger abweichenden Bau erlangen und gleichzeitig in die zwei Reihen der secodonten (carnivoren) und bunodonten (omnivoren und herbivoren) Bezahnung auseinander gehen[1]).



Fig. 30.
Trituberculäre Zähne des linken Unterkiefers von *Amblotherium soricinum*. Ob. Jura. England. vergr. (nach Osborn).

A. Untere Backzähne.

I. Tubercular-Sectorial-Zahn (Cope) (Fig. 31). Am ursprünglich dreispitzigen, unteren Trituberculärzahn sind die Spitzen durch



Fig. 31 A.
Tubercular-Sectorial-Zahn. Unterkiefermolar von *Centetes* von innen $^4/_1$.



Fig. 31 B.
Tubercular - sectorial (Quinquetubercular-Zahn) mit zweispitzigem Talon. Erster Unterkiefermolar (Reisszahn) von *Cynodictis* (von innen).

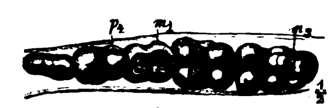


Fig. 32.
Quadrituberculäre (bunodonte) Unterkieferzähne von *Hyotherium* $^1/_1$.

scharfe Kämme verbunden, die Krone verlängert sich und erhält am hinteren Ende einen vierten Hügel (Talon). Sehr verbreitet bei Raubbeutlern, Insectivoren, primitiven Carnivoren.

II. Quinquetubercular-Zahn (Osborn) (Fig. 31 B). Der hintere Höcker erhält zwei Spitzen. Häufig bei Raubthieren.

III. Der Quadritubercular-Zahn (Osborn) (Fig. 32. 33) entspricht dem vorhergehenden in der bunodonten Reihe. Die Krone wird breiter und der vordere Hügel verkümmert; so dass nur vier entweder isolirte oder durch Leisten (Joche) verbundene Spitzen vorhanden sind. Die zwei hinteren, dem Talon angehörigen Spitzen erreichen gleiche Höhe mit den vorderen. Die unteren Molaren fast sämmtlicher omnivoren und herbivoren Säugethiere (Hufthiere, Primates, herbivore Marsupialier,

[1]) Rütimeyer's zygodonte Säugethiere, bei denen die oberen und unteren Backzähne verschieden gebaut und die Spitzen und Höcker der Krone durch Querjoche verbunden sind, lassen sich insgesammt auf den Tritubercular-Typus Cope's zurückführen.

Nager) stellen Modificationen des bunodonten oder lophodonten Vierhöckerzahnes dar und lassen sich aus demselben ableiten. Der letzte Molar erhält zuweilen noch am hinteren Ende einen accessorischen Höcker

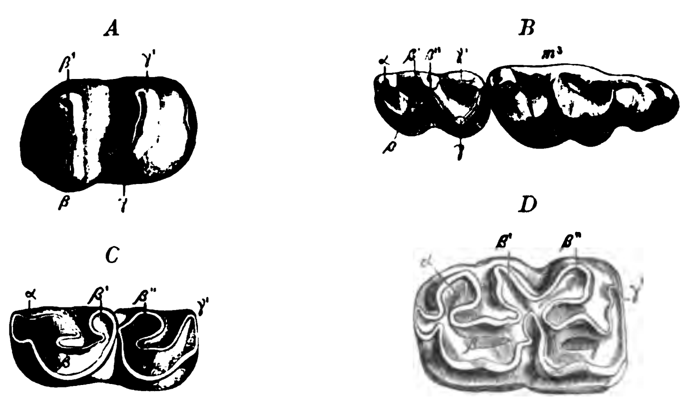


Fig 33.
Quadrituberculäre (lophodonte) Unterkieferzähne verschiedener Hufthiere. *A* Letzter Backzahn von *Hyrachius*; die äusseren und inneren Hügel durch einfache Querjoche verbunden. *B* die zwei letzten Molaren von *Anoplotherium*, die Aussenhügel sind halbmondförmig (selenodont); m_3 hat einen stark entwickelten Talon. *C* Unterer Backzahn von *Merychippus*. *D* Unterer Backzahn von *Equus*.

oder ein Nachjoch, das als »dritter Lobus« oder als »Talon« bezeichnet wird, jedoch keineswegs dem Talon (heel) des secodonten Tubercularzahnes entspricht.

B. Obere Molaren.

I. Dem Tubercular-Sectorial Zahn des Unterkiefers entspricht im Oberkiefer der Trituberculär oder Dreihöcker Zahn Cope's mit zwei äusseren und einer inneren Spitze, von denen die zwei äusseren, sowie der vordere und innere meist durch einfache scharfe Kämme verbunden sind. Nimmt der Innenhöcker Vförmige Gestalt an und wird die Krone durch leisten- oder kammförmige Verbindungsbrücken des Innenhöckers mit den Aussenhöckern mit Jochen versehen, so nennt Rütimeyer derartige Zähne trigonodont. (Fig. 34). Einfach trituberculäre Molaren kommen bei Marsupialiern, Creodonten und Carnivoren, trigonodonte bei primitiven Hufthieren (*Condylarthra*, *Tillodontia*, *Insectivora*, *Chiroptera*, *Creodontia*, Carnivoren und Primaten) vor.



Fig. 34.
Trituberculäre (trigonodonte) Oberkieferbackzähne eines Creodonten (nach Cope).

II. Ein oberer Quinquetubercularzahn entsteht durch Einschaltung von zwei meist kleineren Zwischenhügeln zwischen der inneren und den beiden äusseren Spitzen. Ist nur eine leichte Modification des vorhergehenden Typus, der sich

in allen den oben genannten Gruppen mit Tritubercular- oder Trigonodonten-Zähnen findet. Sämmtliche Säugethiere der ältesten Eocaenablagerungen in Nord-Amerika (Puerco-Stufe) haben trituberculäre und quinquetuberculäre (resp. trigonodonte) Molaren.

III. Der quadrituberculäre Oberkieferzahn (Fig. 35 A. B) entsteht aus dem trituberculären durch Hinzufügung einer vierten hinteren

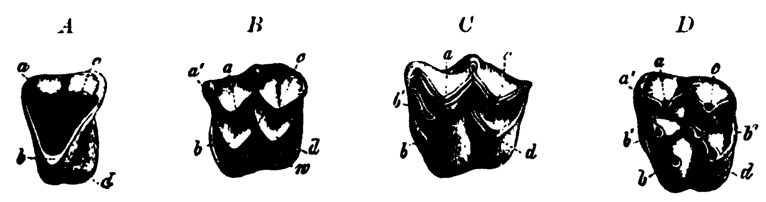


Fig. 35.
Lophodonte vier-, fünf- und sechs-höckerige Oberkiefermolaren (von der Kaufläche) *A* Backzahn von *Tarsius*, *B* Backzahn von *Prodremotherium*, *C* Backzahn von *Anoplotherium*, *D* Backzahn von *Pachynolophus*.

Innenspitze, welche ursprünglich aus dem Basalwulst hervorgeht. Bei rein bunodonten Formen bleiben die vier conischen Höcker isolirt und stehen einander gegenüber, bei den lophodonten sind die beiden äusseren Höcker meist durch eine sogenannte Aussenwand miteinander, der vordere äussere mit dem vorderen innern und ebenso der hintere äussere mit dem hinteren Innen-Höcker durch Joche verbunden. Diese Querjoche werden durch ein nach innen offenes Querthal von einander getrennt (zygodonte Molaren Rütimeyer's). Hierher die Molaren fast aller herbivoren und ein Theil der omnivoren Säuger.

IV. Durch Einschaltung von ein oder zwei Zwischenhöckern können quinque- (Fig. 35 C) und sex-tuberculäre (Fig. 35 C. D.) Molaren entstehen, die lediglich als Modificationen des vorhergehenden Typus zu betrachten sind und auch bei den gleichen Familien und Ordnungen vorkommen.[1])

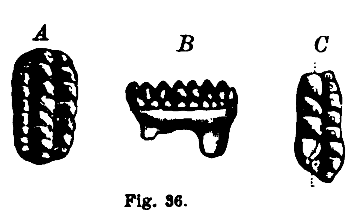


Fig. 36.
Multituberculäre Backzähne von Allotherien, *A. B* Oberkieferzahn von *Cimolomys*, *C* Unterkieferzahn von *Cimolomys* $^3/_1$ (nach Marsh).

5. Der Multitubercular-Zahn Cope's (Fig. 36) lässt sich nicht auf den Tritubercular Typus zurückführen. Die niedrige Krone ist hier im Ober- und Unterkiefer mit 2 oder 3 Längsreihen conischer, V oder halbmondförmiger Höcker bedeckt, die durch Längsfurchen getrennt sind. Bis jetzt nur bei den fossilen Allotherien und dem recenten Ornithorhynchus nachgewiesen.

[1]) Zur möglichst gleichmässigen und exacten Bezeichnung der verschiedenen Höcker der Backzähne wurde von Osborn eine neue Nomenclatur vorgeschlagen,

6. Auch die **polylophodonten** (Fig. 37) und **elasmodonten** Backzähne der Proboscidier mit mindestens zwei, meist aber 3—25 einfachen oder aus Höckern zusammengesetzten Querjochen, die durch innen und aussen offene Querthäler getrennt sind lassen sich ebenso wie

7. die **prismatischen** oder stiftförmigen Backzähne der Edentaten nur mit Hilfe hypothetischer Zwischenglieder auf eine trituberculäre Grundform beziehen.

Die **Praemolaren** haben in manchen Fällen gleiche oder doch ähnliche Funktion wie die eigentlichen Molaren und stimmen alsdann auch in ihrer Ausbildung mit den letzteren überein (viele Unpaarhufer,



Fig. 37.
Polylophodonter Oberkiefermolar von *Stegodon* (verkleinert).

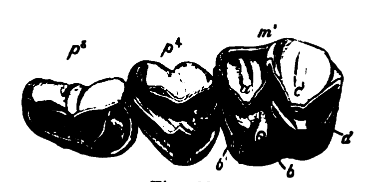


Fig. 38
Die zwei hinteren *P* und der erste *M* des Oberkiefers von *Anoplotherium*.

Nager, herbivore Beutelthiere, Primaten). In der Regel erlangt ihre Zahnkrone aber nicht den hohen Grad von Differenzirung, wie bei

welcher sich bereits verschiedene Autoren (Cope, Schlosser, Scott, Flower, Lydekker, Taeker u. a.) angeschlossen haben. Da jedoch die Homologie der verschiedenen Zahnelemente im Ober- und Unterkiefer nicht mit Sicherheit festgestellt werden kann, die älteren, bisher gebräuchlichen deutschen Bezeichnungen ohne weiteres verständlich sind und keinen speculativen Inhalt besitzen, so wurden die letzteren in diesem Werke verwendet und die einzelnen Höcker mit Buchstaben bezeichnet.

Bisherige deutsche Bezeichnung	Nomenclatur von Osborn	Abkürzungszeichen von Osborn	in diesem Buch benützt.
A. Obere Molaren.			
Vordere Innenspitze oder Höcker	*Protoconus*	*pr*	*b*
Hintere » »	*Hypoconus*	*hy*	*d*
Vordere Aussenspitze »	*Paraconus*	*pa*	*a*
Hintere » »	*Metaconus*	*me*	*c*
Vordere Zwischenspitze »	*Protoconulus*	*pl*	*b'*
Hintere » »	*Metaconulus*	*ml*	*c'*
B. Untere Molaren.			
Vordere Aussenspitze oder Höcker	*Protoconid*	pr^d	β
Hintere » »	*Hypoconid*	hy^d	γ
Vordere Innenspitze »	*Paraconid*	pa^d	α
Vodere Zwischenspitze »	*Metaconid*	me^d	β'
Hintere » »	*Entoconid*	en^d	γ'

den Molaren; sie sind meist kleiner, weniger in die Breite und Länge ausgedehnt als die Molaren und bleiben häufig in ihrer Entwickelung auf einem niedrigeren Stadium zurück (Fig. 38). So bewahren z. B. die vorderen *P* sehr oft einfach conische Gestalt; die folgenden werden zwei- oder dreispitzig (triconodont oder trituberculär) und erst der letzte *P* erreicht in der Regel eine den Molaren nahekommende Ausbildung und Complication. Der charakteristische Typus der Backzähne einer bestimmten Gruppe von Säugern zeigt sich somit am deutlichsten in den Molaren und nur ausnahmsweise bereits in den Praemolaren. Stimmen Praemolaren und Molaren überein, so nennt man die Backzähne »homoeodont«, sind die Praemolaren einfacher, so heissen die Backzähne »heterodont«.

Nachdem Rütimeyer schon im Jahr 1863 die verschiedenartigen Modificationen des Zahnbaus als Anpassungsprodukte des physiologischen Zweckes zu erklären versucht und den Weg angedeutet hatte, der muthmasslich bei einzelnen Zahntypen in ihrer Entwickelung und Umbildung eingeschlagen worden war, unternahmen es Cope, Ryder und Osborn[1]) die Ursachen der Zahngestaltung genauer zu studiren und deren Wirkungen bei den verschiedenen Säugethierordnungen im Detail zu prüfen. Für die Differenzirung der Backzähne wird als treibende Kraft der Reiz angenommen, den das Kaugeschäft und die Bewegung der Kiefer auf die Oberfläche des Zahnes ausübt. Bei der ursprünglichen verticalen Bewegung der Kiefer entstehen an den Berührungsstellen der oberen und unteren Molaren Höcker. Die weitere Ausbildung dieser Höcker in Spitzen, V förmige Hügel und Joche wird bewirkt durch horizontale Bewegungen der Kiefer und ist abhängig von der Art und Weise, wie die oberen und unteren Backzähne sich beim Kauen berühren. Energischer Gebrauch und günstige Ernährung werden die Formentwickelung und Grösse der Zähne steigern, die entgegengesetzten Ursachen Verkümmerung und Schwund zur Folge haben. Für speciellere Differenzirung ist neben der Kieferbewegung die Art und Weise, wie sich die Kronen der oberen und unteren Molaren beim Kauen berühren, von wesentlichster Bedeutung (Fig. 39, 40).

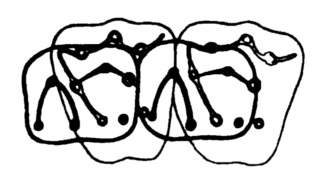


Fig. 39.
Schema für die Stellung und Berührung der Zähne eines secodonten Gebisses (*Stypolophus*) beim Kauen (nach Cope). Die unteren Zähne sind stärker umgrenzt.

Die Kauflächen der Backzähne namentlich bei Pflanzenfressern

[1]) Nach einer neuen Hypothese von C. Röse (Anatom. Anzeiger 1892. VII 392) sollen die *M* und *P* der Säugethiere durch Verschmelzung mehrerer einfacher Kegelzähne entstanden sein.

erleiden durch mehr oder weniger starke Abnutzung (Abkauung) meist beträchtliche Veränderungen. Die Spitzen der Höcker oder die zugeschärften Kämme der Joche werden abgerieben, es bilden sich sogenannte Usurflächen; im weiteren Verlauf wird der Schmelzüberzug beseitigt und die Dentinsubstanz anfänglich in kleinen Jnseln blos-

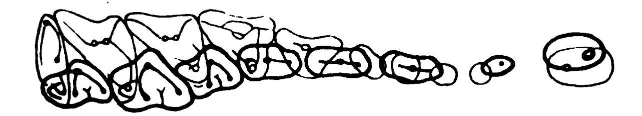


Fig. 40.
Schema für die Stellung und Berührung der Molaren eines creodonten Gebisses beim Kauen (nach Cope). Die unteren Zähne sind stärker umgrenzt.

gelegt. Bei stärkerer Abkauung gewinnen die Dentininseln immer grösseren Umfang, verschmelzen miteinander und schliesslich kann der ganze Schmelzüberzug auf der Kronenoberfläche entfernt werden;

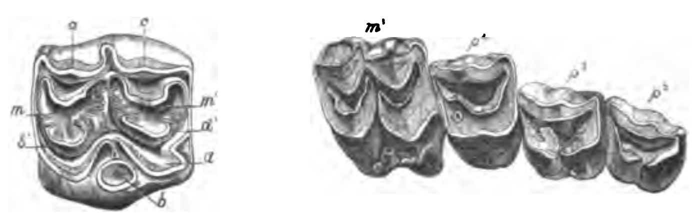


Fig. 41.
A Backzahn von Hipparion, *B* Praemolar und erster Molar von *Cervus* mit abgekauter Zahnkrone und starken Usurflächen. Für die Bezeichnung der einzelnen Höcker vgl. die Note S. 54.

der Zahn wird bis auf die Wurzeln abgekaut und zeigt eine gleichförmige meist etwas vertiefte aus Dentin bestehende Usurfläche.

Systematik.

Die lebenden Säugethiere *(Mammalia, Mammals, Mammifères)* erfreuten sich von jeher der besonderen Aufmerksamkeit des Menschen und wurden bereits von Aristoteles auf Grund anatomisch-physiologischer Untersuchungen von den übrigen Wirbelthieren geschieden. Die ersten Versuche einer systematischen Darstellung derselben rühren von Conrad Gessner (1551), John Ray (1693) und in bahnbrechender Weise von C. Linné (1735—1768) her. Das Linné'sche System unterschied anfänglich: *Anthropomorpha*, *Ferae*, *Glires*, *Jumenta* und *Pecora;* später wurden die Faulthiere von den Affen *(Anthropomorpha)*, die Insektenfresser, Fledermäuse und Beutelthiere von den *Ferae* abgesondert und mancherlei andere Verbesserungen vorgenommen. Fast alle systematischen Werke über Säugethiere in der zweiten Hälfte des vorigen bis in das erste Drittheil des jetzigen Jahrhunderts schliessen sich

mehr oder weniger eng an Linné an. Erst Cuvier's vergleichend-anatomische Untersuchungen eröffneten eine neue Periode der Systematik und gewährten einen tieferen Einblick in die Organisation der Säugethiere und in die streng gesetzmässigen Beziehungen der einzelnen Körpertheile zum Gesammtorganismus. Im Règne animal theilte Cuvier die Classe der Säugethiere in 9 Ordnungen ein: ***Bimana***, ***Quadrumana***, ***Ferae*** (mit den drei Unterordnungen *Chiroptera, Insectivora, Carnivora*), ***Marsupialia***, ***Rodentia***, ***Edentata***, ***Pachydermata*** (mit den drei Unterordnungen *Proboscidea, Pachydermata* s. str. und *Solipeda*), ***Ruminantia*** und ***Cetacea***. Von diesen 9 Ordnungen wurden die 7 ersten als ***Unguiculata***, die zwei letzten als ***Ungulata*** zusammengefasst. Dem Cuvierschen System haftete ein Mangel an: die Entwickelungsgeschichte war zu wenig berücksichtigt und insbesondere dem Vorhandensein oder dem Mangel einer Placenta keine classificatorische Bedeutung beigelegt. Diesen Fehler suchte zuerst Blainville durch Aufstellung der drei Unterklassen: *Monodelphia*, *Didelphia* und *Ornithodelphia* zu verbessern und später theilte Rich. Owen die Säugethiere in zwei Gruppen: *Eplacentalia* und *Placentalia* ein. Eine weitere Verbesserung des Cuvier's Systems bahnte R. Owen durch die Eintheilung der Hufthiere (*Ungulata*) in *Proboscidia, Perissodactyla* und *Artiodactyla* an.

Fast in noch höherem Maasse als für die lebenden Säugethiere bilden für die fossilen Formen Cuvier's »Recherches sur les ossements fossiles« die erste in ihren Grundprinzipien bis jetzt noch unerschütterte Basis. Eine wissenschaftliche Untersuchungsmethode der fossilen Vertebraten gibt es überhaupt erst seit Cuvier, von dem die wesentlichsten Elemente der urweltlichen europäischen Säugethierfauna auch bereits mehr oder weniger eingehend beschrieben worden sind.

Auf die von Cuvier geschaffene Grundlage stützen sich die Arbeiten der deutschen Paläontologen H. v. Meyer, Goldfuss, Kaup, Jäger, A. Wagner, Fraas, Burmeister, Peters, Schlosser u. A., der Oesterreicher Suess, Peters, Toula, Hoernes, Hofmann, Weithofer u. A., der Franzosen Blainville, Croizet, Jobert, Pomel, M. de Serres, Gervais, Lartet, Gaudry, Lemoine, Lortet, Filhol, Depéret u. A., der Belgier van Beneden und Dollo, der Schweizer Pictet und Rütimeyer. In Italien haben Sismonda, Gastaldi, Capellini, Forsyth Major, Portis u. A., in Russland Fischer v. Waldheim, Nordmann, J. Fr. Brandt, W. Kowalewsky u. A., in England Rich. Owen, später Falconer, Huxley, Flower, Boyd Dawkins, Lydekker, Leith Adams u. A.,

in Nord-Amerika J. Leidy, Marsh, Cope, Scott und Osborn, in Süd-Amerika Lund, Burmeister, Reinhardt, Ameghino, in Ost-Indien Falconer, Cautley und Lydekker die Kenntniss der fossilen Säugethiere vermehrt.

Von einschneidender Bedeutung für die Systematik wurden die in den drei letzten Dezennien entdeckten nordamerikanischen fossilen Säugethierreste. Nicht nur erhielten dadurch die meisten der bisherigen Ordnungen und Familien einen erstaunlichen Zuwachs an neuen und zum Theil höchst eigenthümlichen Gattungen und Arten, sondern es kamen auch Typen zum Vorschein, welche sich überhaupt nicht in den Rahmen des bisherigen Systems einfügen liessen. So wurden die Ungulaten durch zwei neue Ordnungen *(Amblypoda* und *Condylarthra)* die Unguiculaten durch die Ordnung der *Tillodontia*, die Eplacentalia durch die *Allotheria* vermehrt. Eine ähnliche Rolle für die Palaeontologie der Säugethiere scheint neuerdings Süd-Amerika beanspruchen zu wollen. Die Ordnungen der *Toxodontia* und *Typotheria* sind bis jetzt ausschliesslich dort nachgewiesen und für die Edentaten hat sich eine überraschende Menge fossiler Vorläufer gefunden, welche den Beweis liefern, dass die Urheimath dieser merkwürdigen Gruppe auf der südlichen Hemisphäre zu suchen ist. Durch die nord- und südamerikanischen Funde sowie durch die Erschliessung neuer Fundstätten in Europa (Quercy) hat sich das Zahlenverhältniss der lebenden und fossilen Säugethiere verschoben. Während vor ca. 20 Jahren den 2300 lebenden Arten nur ca. 800 fossile gegenüber standen, enthält der verdienstvolle Katalog von O. Roger vom Jahr 1887 bereits die Namen von ca. 2900 fossiler Species und zu diesen kommen einige Hundert in den letzten Jahren hauptsächlich von Marsh und Ameghino beschriebenen Formen. Mögen spätere Untersuchungen auch Manches, was heute unter verschiedenen Namen läuft, zusammen fassen, so erscheint doch das numerische Uebergewicht der fossilen Formen für alle Zeiten gesichert.

Doch nicht allein einen neuen und reicheren Inhalt haben die verschiedenen Ordnungen durch den Zuwachs von urweltlichen Gestalten erhalten, auch ihre durch Cuvier und dessen Nachfolger einstens so scharf gezogenen Grenzlinien haben sich verwischt und drohen vielfach in einander zu verlaufen. Im zoologischem System weit entfernte Gattungen werden durch fossile Zwischenglieder in Verbindung gebracht und die verschiedenen systematischen Gruppen stellen sich jetzt meist nicht nur als morphologische, sondern auch als phyletische Einheiten heraus. Zwischen verschiedenen scheinbar sehr differenten Ordnungen haben sich unerwartete Beziehungen ergeben, wodurch sie

zu grösseren, blutsverwandten Gruppen zusammentreten. So zeigen z. B. die alttertiären Carnivoren, Primaten, Ungulaten *(Condylarthra)*, Insectivoren und Nager überraschende Aehnlichkeit und beweisen, dass jene Ordnungen nur Abzweigungen ein und desselben Astes darstellen. In keiner Abtheilung des Thierreichs findet die Palaeontologie so reichliches und so befriedigendes Material zur Herstellnng phyletischer Formenreihen als bei den Säugethieren und wenn auch in der Herstellung von Stammbäumen häufig die nöthige Vorsicht vermisst wird und individueller Meinung dabei ein weiter Spielraum geboten wird, so haben doch auch gebrechliche Construktionen trotz ihrer Vergänglichkeit zuweilen werthvolle Anregung zu genauerer Prüfung geboten.

Sucht man die Abstammung der Mammalia von niederen Wirbelthieren zu ermitteln, so kommen Vögel und Fische nicht ernsthaft in Betracht. Huxley[1]) hält die Amphibien für näher verwandt mit den Säugethieren, als die Reptilien, während Owen bei den südafrikanischen *Anomodontia* im Bau der Wirbelsäule, des Beckens und Brustgürtels Beziehungen zu Säugethieren erkannte und Cope[2]) auf Grund der Aehnlichkeit des Brustgürtels der *Monotremata* und der *Theromorpha* die letzteren geradezu als Ahnen der Mammalia bezeichnete. G. Mivart[3]) glaubt für Monotremen eine von den übrigen Säugethieren unabhängige Entstehung annehmen zu dürfen und schreibt somit den Mammalien einen diphyletischen Ursprung zu.

Huxley's Classification sucht der ontogenetischen und phyletischen Entwickelung, sowie den aus derselben sich ergebenden Erfahrungssätzen in höherem Maasse Rechnung zu tragen, als alle bisherigen systematischen Versuche. Indem er für die verschiedenen Hauptgruppen eine Anzahl primitiver Merkmale feststellt, ergibt sich aus der geringeren oder weiteren Entfernung von dem hypothetischen Urtypus der Platz jeder einzelnen Form innerhalb einer bestimmten Reihe. So werden als Merkmale für die bis jetzt unbekannten Ursäuger *(Hypotheria)* der Mangel an Milchdrüsen und des Corpus callosum, sowie die Entwickelung eines Quadratbeins zur Einlenkung des Unterkiefers postulirt. Eine zweite Unterclasse *(Prototheria)* ist gegenwärtig nur noch durch die *Monotremata* vertreten. Sie enthält Thiere ohne Zitzen und ohne Placenta, mit Kloake, mit discretem Coracoid, grossem Hammer (im Gehörorgan) und starken »Beutelknochen«. Die dritte Unterclasse *(Metatheria)* fällt mit den Beutelthieren zusammen

[1]) Huxley Th. on the Application of the laws of evolution to the arrangement of the Mammalia. Proceed. geol. Soc London 1880. S. 649.

[2]) Proceed Amer. Assoc. for the advancem. of Sciences 1885. XXXIII. S. 471

[3]) Proceed. Roy. Soc. London 1888 vol. 43. S. 372.

und die letzte *(Eutheria)* enthält alle placentalen Säugethiere. Abgesehen von der schärferen Scheidung der *Prototheria* und *Metatheria* entfernt sich im Uebrigen die Huxley'sche Classification nicht erheblich von der älteren und eingebürgerten Systematik.

Eine durchgreifende Reform derselben wurde dagegen in neuester Zeit von E. Cope[1]) vorgeschlagen. Nach diesem Forscher zerfallen die Säugethiere in zwei Unterclassen: I. *Prototheria* und II. *Eutheria*. Zu den ersteren gehören nur die *Monotremata*, zu den letzteren alle übrigen Mammalia. Die *Eutheria* werden von Cope in folgende Ordnungen zerlegt:

1. *Marsupialia.* Beutelthiere.
2. *Cetacea.* Walthiere.
3. *Sirenia.* Sirenen, Seekühe.
4. *Bunotheria* (hierher die mesozoischen Raubbeutler (*Pantotheria*); die Creodonten, Insectivoren und *Tillodontia*).
5. *Edentata.*
6. *Glires.*
7. *Chiroptera.*
8. *Carnivora.*
9. *Ancylopoda.*
10. *Taxeopoda* (hierher die *Condylarthra*, *Litopterna*, *Hyracoidea*, *Daubentonioidea*, *Quadrumana* und *Anthropomorpha*).
11. *Toxodontia.*
12. *Proboscidia.*
13. *Amblypoda.*
14. *Diplarthra* (*Perissodactyla* und *Artiodactyla*).

Die im vorliegenden Werke angenommene Eintheilung der Säugethiere schliesst sich mit einigen Abänderungen der neuerdings von Flower und Lydekker[2]) vorgeschlagenen an.

---

[1]) Journal of Morphology 1889. vol. III.

[2]) An Introduction to the Study of Mammals livingaud extinct. London 1891.

Systematische Uebersicht der Säugethiere.

A. Unter-Classe. **Eplacentalia.**

Embryonalentwickelung ohne Placenta.

1. Ordnung. **Monotremata.** Kloakenthiere.

Brustgürtel mit selbständigem Coracoid und Interclavicula. Beutelknochen und Kloake vorhanden. Fortpflanzung durch Eier. Zähne fehlend oder rudimentär.

2. Ordnung. **Allotheria.** (Multituberculata).

Brustgürtel wahrscheinlich mit selbständigem Coracoid. Gebiss wohl entwickelt mit Schneidezähnen und Backzähnen, letztere vielhöckerig.

3. Ordnung. **Marsupialia.** Beutelthiere.

Brustgürtel normal, ohne selbständiges Coracoid. Beutelknochen vorhanden. Keine Kloake. Gebiss wohl entwickelt. Backzähne secodont oder lophodont. Nur ein Milchzahn durch einen Praemolar verdrängt.

1. Unterordnung: **Polyprotodontia.**
2. „ **Diprotodontia.**

B. Unter-Classe. **Placentalia.**

Embryonalentwickelung mit Placenta.

4. Ordnung. **Edentata.** Zahnarme.

Vierfüssige Landbewohner mit Krallen an den Füssen. Zähne prismatisch, ohne Schmelz. Schneide- und Eckzähne fast immer, Backzähne selten fehlend. Zahnwechsel nur bei wenigen Gattungen.

5. Ordnung. **Cetacea.** Walthiere.

Fischähnliche Meeresbewohner mit nackter Haut. Vorderextremitäten als biegsame Flossen ausgebildet ohne Ellenbogengelenk; die Phalangen nicht gelenkig verbunden. Hinterfüsse fehlen. Gebiss carnivor, monophyodont, meist isodont oder fehlend. Unterkiefer ohne Kronfortsatz und aufsteigenden Ast.

1. Unterordnung: **Archaeoceti.**
2. „ **Odontoceti.**
3. „ **Mystacoceti.**

6. Ordnung. **Sirenia.** Seekühe.

Wasserbewohner. Vorderextremitäten flossenartig, mit Ellenbogengelenk und gelenkig verbundenen Phalangen. Hinterfüsse rudimentär, äusserlich nicht sichtbar. Gebiss herbivor, selten fehlend. Unterkiefer mit hohem aufsteigendem Ast.

7. Ordnung. **Ungulata.** Hufthiere.

Vierfüssige Landbewohner, die Extremitäten meist nur zur Locomation dienend, mit Hufen. Gebiss mehr oder weniger vollständig, diphyodont. Die Backzähne bunodont oder lophodont. Hirn gefurcht.

1. Unterordnung: **Condylarthra.**
2. „ **Perissodactyla.**
3. „ **Artiodactyla.**
4. „ **Amblypoda.**
5. „ **Proboscidea.**
6. „ **Toxodontia.**
7. „ **Typotheria.**
8. „ **Hyracoidea.**

8. Ordnung. **Tillodontia.**

Extremitäten mit scharf zugespitzten Krallen. Gebiss vollständig. Schneidezähne mit persistenter Pulpa, nagerartig; Backzähne niedrig, lophodont.

9. Ordnung. **Rodentia.** Nager.

Extremitäten mit Krallen oder hufähnlichen Nägeln. Gebiss ohne Eckzähne. Schneidezähne sehr lang, mit persistenter Pulpa, vorne mit Schmelz bedeckt, jederseits $\frac{1}{1}$ (bei einer Familie $\frac{2}{1}$). Backzähne bunodont oder lophodont, häufig prismatisch, die Krone alsdann durch Abkauung eben. Hirn glatt oder schwach gefurcht.

10. Ordnung. **Insectivora.** Insektenfresser.

Kleine Landthiere mit kurzen bekrallten Gehfüssen. Gebiss meist vollständig; Backzähne secodont oder lophodont. Milchgebiss selten funktionirend. Hirn klein und glatt.

11. Ordnung. **Chiroptera.** Fledermäuse.

Vorderextremitäten mit stark verlängerten Fingern, als Flugorgan dienend. Gebiss vollständig. Backzähne secodont oder lophodont. Milchgebiss rudimentär. Hirn klein und glatt.

12. Ordnung. **Carnivora.** Fleischfresser

Extremitäten als Geh- oder Schwimmfüsse ausgebildet. Endphalangen bei den ersteren mit Krallen. Gebiss voll-

ständig; Backzähne secodont oder bunodont. Eckzähne kräftig. Milchgebiss wohl entwickelt. Hirn gross, stark gefurcht.

1. Unterordnung: **Creodontia.**
2. „ **Fissipedia.**
3. „ **Pinnipedia.**

13. Ordnung. **Primates.**

Extremitäten plantigrad mit Nägeln. Daumen oponirbar. Gebiss vollständig. Backzähne bunodont. Milchgebiss wohl entwickelt. Hirn gross, stark gefurcht.

1. Unterordnung: **Prosimiae.**
2. „ **Simiae.**
3. „ **Bimana.**

Chronologische Uebersicht der wichtigeren Fundorte fossiler Säugethiere.

		Afrika	Asien	Europa	Nord-Amerika	Süd-Amerika	Australien
Pleistocaen	(Diluvium)	Kies-, Sand- und Lehm-Ablagerungen von Tunis u. Algerien	Höhlen d. Karnul-Distriktes b. Madras. Kies, Sand u. Lehm des Narbada-, Jamna-, u. Kistna-Thales. Japan; Java, Borneo, Philippinen	Postglaciale Kies-, Sand- u. Lehmablagerungen; Torfmoore, Höhlen mit Knochen in Deutschland, Frankreich, Belgien, England, Oesterreich, Ungarn, Polen, Spanien, Italien; Spalten mit Knochenbreccie der Mittelmeerländer. Inter- u. praeglaciale Ablagerungen; Löss, Kohlen von Utznach und Dürnten; Kalktuff und Sand von Cannstadt, Weimar, Taubach etc. Sand von Mosbach und Rixdorf mit *Trogontherium.*	Postglaciale Sedimente und Torfmoore (Champlain Beds). Interglaciale u. praeglaciale Ablagerungen. Megalonyx Beds der östl. Staaten; Knochenhöhlen in Pennsylvanien, Kentucky, Ohio, Carolina, Virginien, Florida etc.; Cuba.	Etage Platien (Süsswasser Schichten). Etage Querandien (Marine Schichten). Knochenhöhlen in Brasilien. Vulkanischer Tuff in Chile, Bolivia.	Höhlen u. jüngere Sediment-Ablagerungen
Pliocaen	Obere Abtheilung		Obere Siwalik-Schichten in Ost-Indien, Birma, China, Japan.	Forest-Beds von Norfolk (Cromer); Kies- und Sandablagerungen von St. Prest (Eure et Loire); Durfort (Gard), Leffe (Lombardei). Oberer oder rother Crag von Suffolk u. Belgien. Süsswasser-Bildungen von Mittelitalien (Val d'Arno, Siena, Rom etc.). Vulkanischer Tuff der Auvergne (Mont-Perrier bei Issoire, Peyrolles, Ardé etc.) und der Haute-Loire (Coupet, Vialette). Bohnerz (terrain sidérolitique) und Süsswasser-Mergel der Haute-Saône, des oberen Rhonethals (Chagny, Chavigny, Fauvernay, Tillenay etc.) und Durfort (Gard). Terrestrische Bildungen (mit Mastodon virgatidens) von Fulda, Friedrichsroda.	Equus Beds in den westlichen und südlichen Vereinigten Staaten (Oregon, Californien, Idaho, Arizona, Neu-Mexico, Kansas, Texas), Mexico und Central-Amerika. Loup Fork Beds (Cope) [Pliohippus Beds (Marsh)] von Nebraska, Wyoming, Colorado, Kansas, Neu-Mexico, Texas und Mexico.	Pampas-Formation: Et. Lujanien, » Bonairien, » Belgranien, » Ensenadien — Pliocaen (nach Ameghino) Araucanische Formation: Et. Pehuelche, » Hermosien, » Araucarien — Miocaen (nach Ameghino)	
	Untere Abtheilung			Paludinen-Schichten (Levantinische Stufe) von Croatien, Slavonien, Siebenbürgen, Rumänien, Schallthal in Steyermark, Griechenland (Cos, Rhodos, Kreta). Sand u. Mergel der Asti-Stufe von Piemont, Bologna, Piacenza etc. Sand und Mergel von Montpellier und Saint-Martial (Herault) und Perpignan. Lignit von Casino (Toscana).			

Miocaen	Obere Abtheilung	Süsswasserkalk mit Hipparion gracile von Tunis und Constantine	Mittlere u. untere Siwalik-Schichten in Ost-Indien	Süsswassersand von Eppelsheim in Rheinhessen. Belvedère-Schotter und Congerien-Schichten (Pontische Stufe) im Wiener Becken, Ungarn (Baltavar) und Rumänien. Süsswasserablagerungen von Pikermi bei Athen; Samos, Troja, Maragha (Persien); Mont-Lébéron bei Cucuron (Vaucluse), Cerdagne, Orignac (Pyrenées), Croix Rousse bei Lyon, Tour-du-Pin, St. Jean-de-Bournay, Voreppe (Isère), Soblay, St. Jean-le Vieux (Ain), Montmirail, Tersanne (Drôme), Concud, Alcoy (Spanien).	Deep River Beds (Scott), [Ticholeptus Beds (Cope)] von West-Nebraska, Deep River, Montana; Cottonwood Creek, Oregon.	Patagonische Formation { Et. Patagonien in Argentinien u. Patagonien. » Mésopotamien. } Oligocaen (nach Ameghino)
	Mittlere Abtheilung	Conglomerat von Cherichira (Algerien)		Süsswasserkalk von Steinheim, Nördlingen, Georgensgmünd. Dinotheriensand von Günzburg, Haeder, Dinkelscherben, Ober- und Niederbayern; Oncophora-Schichten von Niederbayern; Kirchberg bei Ulm. Cerithien-Schichten, Hernalser Tegel (Sarmatische Stufe) im Wiener Becken, Ungarn, Bessarabien. Kohlenführende Schichten von Steyermark (Wies, Eibiswald, Göriach, Leoben), Voitsberg. Süsswasser-Mergel und -Kalk von Oeningen, Engelswies (Baden). Bohnerz von Heudorf, Salmendingen. Ob. Süsswasser-Molasse der Schweiz. (Winterthur, Käpfnach, Elgg, Chaux-de-Fonds, Vermes.) Bohnerz von Grive-Saint-Alban (Isère). Süsswasser-Mergel von Sansans, Villefranche, Simorre (Gers), St. Gaudens (Haute-Garonne), Montabuzard, Chevilly, Neuvilly, Neuville (Loiret), Avaray (Loire et Cher), Chazé-Henri (Maine et Loire) etc. Lignit von Monte Bamboli (Toscana). Süsswasserkalk von San Isidro (Spanien). Marine Molasse, Leithakalk, Sand, Thon, Faluns etc. der Helvetischen Stufe (Baltringen, Wiener Becken, Rhonethal, Touraine, Gironde, Lecce, Malta etc.).	John Day Beds [Miohippus Beds (Marsh)] vom John Day River in Oregon; Washington.	

Chronologische Uebersicht der wichtigeren Fundorte fossiler Säugethiere.

	Afrika	Asien	Europa	Nord-Amerika	Süd-Amerika	Australien
Miocaen – Untere Abtheilung			Süsswasserkalk und Mergel der Gegend von Ulm (Haslach, Eckingen, Michelsberg, Eselsberg). Braunkohle von Rott und Westerwald. Litorinellenkalk von Weisenau und Landschneckenkalk von Hochheim bei Mainz. Indusienkalk von St. Gérand-le-Puy, Gannat, Ratri etc. (Allier), Issoire, Volvic, Cournon, (Puy de Dôme). Calcaire de Beauce im Pariser Becken.			
Oligocaen			Kohlenführende Süsswasser-Molasse von Oberbayern (Miesbach, Penzberg), Ungarn (Gran), Dalmatien (Monte Promina), Oberitalien (Monte Viale bei Vicenza, Zovencedo, Cadibona in Ligurien); Rochette bei Lausanne. Cyrenenmergel von Flonheim, Uffhofen u. a. O. in Rheinhessen; Lobsann (Elsass). Sand von Fontainebleau. Süsswasserschichten von Hempsteadt und Colwell-Bay (Insel Wight). Süsswassermergel von Ronzon bei le-Puy; Villebramar (Lot-et-Garonne); St. Henri bei Marseille. Lignit von Manosque bei Aix.	White River Beds (Cope) [Oreodon und Brontotherium Beds (Marsh)] vom White River Becken in Nebraska, Süd-Dakota, Wyoming und Colorado. Ausserdem in Central-Dakota und Süd-Canada (Assiniboia).	Santa-Cruz Formation: Etage Paranien (marin). — „ Santa-Cruzienne (Süsswasserbildungen) im südlichen Patagonien. — Eocaen (nach Ameghino).	
Eocaen – Obere Abtheilung (Unter-Oligocaen auct.)	Sandstein von Birket-el-Qurun (Aegypten)		Süsswassergyps und Mergel von Paris (Montmartre, Nanterre etc.), Bembridge und Hordwell (England); Alais und St. Hypolyte (Gard). Lignit von Débruge bei Apt (Vaucluse). Süsswasserkalk der Gegend von Castelnaudary (Aude). Bohnerz: Phosphorit des Quercy (Caylux, Mouillac etc.). Bohnerz vom Oerlinger Thal und Eselsberg bei Ulm, Pappenheim, Frohnstetten (Sigmaringen).	Uinta Beds [Diplacodon Beds (Marsh)] Uinta-Gebirge in Utah und S.-Wyoming.		

Formation	Abtheilung							
Eocaen	Mittlere Abtheilung	Nummuliten-Kalk von Cairo (Aegypten)		Grobkalk von Paris; Süsswasserkalk von Argentan (Indre); Bracklesham (Sussex), Buchsweiler (Elsass). Sandstein von Issel (Aude). Süsswassermergel vom Monte Bolca (Italien).	von Egerkingen und Mauremont z. Th.	Bridger Beds [Dinoceras Beds (Marsh)] Green River Becken (Bridger, Washakie) in Südwest-Wyoming. Wind River Beds (Heliobatis Beds Marsh) Wind River und Big Horn River in Wyoming. ?Marine Ablagerungen in den südöstlichen pacifischen Staaten (Georgia, Süd-Carolina, Alabama, Mississippi) mit Zeuglodon.		
	Untere Abtheilung			London-clay von England; Unterer Meeressand von Cuise-la-Mothe, Soissons, plastischer Thon von Paris, Lignit von Epernay und Ay bei Reims. Sand von Cernays und La Fère bei Reims.		Wasatch Beds [Coryphodon Beds (Marsh)] Wasatch-Gebirg in Utah, Wyoming und N.W. Neu-Mexico. Puerco Beds (Cope) N.W. Neu-Mexico.	? Etage Pehuenche mit *Pyrotherium* und Dinosaurier	
Ob. Kreide						Laramie Beds in Dakota, Wyoming, Montana.	Guaranitische Formation.	
Jura	Ob. Jura			Purbeck Schichten von Swanage in Dorsetshire.		Atlantosaurus Beds (Marsh) in Colorado, Wyoming.		
	Mittlerer Jura (Dogger)			Kalkschiefer von Stonesfield bei Oxford.				
Trias		Karroo-Sandstein des Basutolandes (Süd-Afrika)		Rhätisches Bonebed von Degerloch bei Stuttgart und Frome in Somerset.		Kohlenführende Schichten in Nord-Carolina.		

I. Unterclasse. **Eplacentalia.**

1. Ordnung. **Monotremata.** Kloakenthiere.

(*Ornithodelphia* Blainv., *Prototheria* Gill) [1]).

Kiefer schnabelförmig verlängert, zahnlos oder nur mit rudimentären Backzähnen. Brustgürtel mit wohlentwickeltem und gesondertem Coracoid, Praecoracoid und Episternum. Becken mit grossen Beutelknochen. Milchdrüsen ohne Zitzen. Ureteren und Genitalgänge in einen gemeinsamen Urogenitalcanal mündend, welcher in das untere Ende des Mastdarmes führt. Fortpflanzung durch Eier.

Die *Monotremata* sind gegenwärtig nur durch zwei in Neu-Holland und Vandiemenslande lebende Gattungen vertreten. Von diesen ist das Schnabelthier (*Ornithorhynchus*) mit einem weichen Pelz, der Ameisenigel (*Echidna*) mit langen Stacheln bedeckt, welche zwischen der feinen Behaarung des Körpers hervorragen.

Die Wirbelsäule besteht aus 7 Halswirbeln, 19 Rücken- und Lendenwirbeln, das *Sacrum* aus 2—3 und der Schwanz aus 12 (*Echidna*) oder 20—21 (*Ornithorhynchus*) Wirbeln. Den vorn und hinten ebenen Wirbelcentren fehlen, wie bei den Reptilien, die Epiphysen und ebenso bleibt der Zahnfortsatz des zweiten Halswirbels zeitlebens oder doch lange ein vom Centrum gesonderter Kochen.

---

[1]) **Literatur.**

Blainville, D. de, Dissertation sur la place que la famille des Ornithorhynques et des Echidnés doit occuper dans les séries naturelles. Paris 1812.

Brühl, C. B., Das Montremen Skelet. Wien 1891. 5 Tafeln.

Caldwell, W. H., The embryology of Monotremata and Marsupialia. pt. I. Philos. Trans. 1887. vol. 178b.

Geoffroy-Saint-Hilaire, Monotrêmes. Bull. Soc Philom. 1803. vol. III.

Home, Everard, Anatomy of the Ornithorhynchus paradoxus. Philos. Trans. 1802.

Owen, Rich., Article »Monotremata« in Todd's Cyclopaedia. 1843. III.

— on Echidna Ramsayi. Philos. Trans. 1884. S. 273.

Poulton, E. B., The true teeth and the horny plates of Ornithorhynchus. Quart. journ. microscop. Sc. 1888. vol. 29. S. 9.

Thomas, Oldfield, on the dentition of Ornithorhynchus. Proceed. Roy Soc. 1889. vol. 46. S. 126.

Der Schädel besteht aus dünnen Knochen, deren Nähte frühzeitig verschmelzen. Die Gehirnhöhle umschliesst ein Gehirn, in welchem die beiden Hemisphären das Kleinhirn nicht bedecken und nur durch ein kleines Corpus callosum verbunden sind. Die Hinterhauptsgelenkköpfe der Exoccipitalia zeichnen sich durch ansehnliche Grösse aus, die Jochbogen sind wohl entwickelt. Die Ober- und Zwischenkiefer bilden bei *Echidna* eine zugespitzte, bei *Ornithorhynchus* eine breite schnabelartige, verlängerte Schnauze. Die Winkel des Unterkiefers sind nicht einwärts gebogen. Echidna ist völlig zahnlos, dagegen

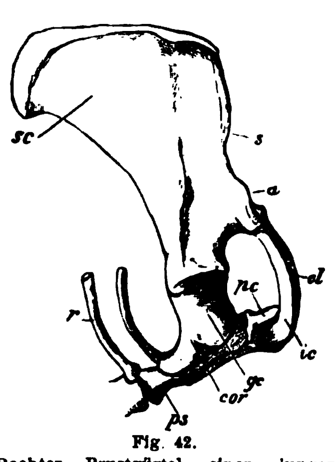


Fig. 42.
Rechter Brustgürtel einer jungen *Echidna hystrix* ²/₃ nat. Gr. (nach Flower). *Sc* Scapula (*s* spina, *a* Acromion), *gc* Gelenkfläche, *cor* Coracoid, *pc* Praecoracoid, *cl* Clavicula, *ic* Interclavicula (Episternum), *ps* Manubrium (Praesternum), *r* Rippe.

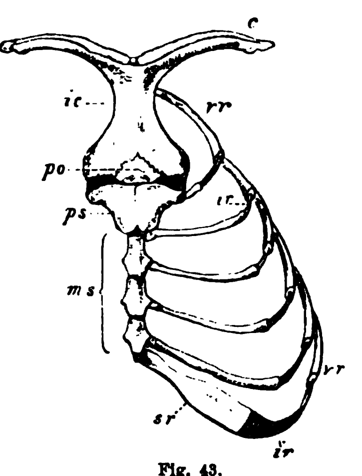


Fig. 43.
Brustbein und ein Theil des Brustkorbes eines jungen *Ornithorhinchus* (nach Flower). *cl* Clavicula, *ic* Interclavicula (Episternum), *po* proosteon, *ps* Manubrium (Praesternum), *ms* Mesosternum, *sr* Sternocostal-Stücke, *ir* Zwischenknorpel, *vr* Rippen.

finden sich beim jungen *Ornithorhynchus* oben jederseits 2, unten je 2 oder 3 niedrige Backzähne, mit ganz schwachen Wurzeln, deren Krone im Oberkiefer zwei stumpfe, wenig erhabene Hügel und am Aussenrand eine Reihe kleiner Höckerchen aufweist, während unten die zwei Hügel aussen, die Höckerreihe innen steht. Diese nur kurze Zeit funktionirenden, und später durch Hornplatten ersetzten Backzähne haben Aehnlichkeit mit den Molaren der fossilen Allotherien. Von den Gehörknöchelchen ist der Hammer sehr gross, der Ambos ungewöhnlich klein, der Steigbügel undurchbohrt, stabförmig. Eine äussere Ohrmuschel fehlt.

Ein besonderes Interesse bietet der Bau des Brustgürtels (Fig. 42) und des Brustbeins (Fig. 43). Ersterer weicht in auffallender Weise von dem aller übrigen Säugethiere ab und erinnert eher an Reptilien und Vögel. Das Brustbein allerdings besteht wie bei den typischen

Säugern aus einem vorne sich ausbreitenden Manubrium (Praesternum), von welchem das vordere Stück (proosteon) selbständig verknöchert und eine Zeitlang getrennt bleibt. Auf das Manubrium folgen 3 Mesosternalstücke. Vor demselben befindet sich, wie bei vielen Reptilien, ein breites, grosses, Tförmiges Episternum (Interclavicula), an welches sich vorne die schlanken Schlüsselbeine (*cl*) anlegen. Der breite Vorderrand des Manubrium dient einem selbstständig entwickelten, an beiden Enden etwas verbreiterten Coracoid als Stütze, das durch Sutur mit der grossen Scapula verbunden ist und mit dieser die Gelenkpfanne für den Oberarm bildet. An den schräg nach innen gerichteten Vorderrand legt sich ausserdem noch ein breites, schildförmiges Praecoracoid (Epicoracoid) an, das mit seinem gebogenen Innenrand die correspondirende Knochenplatte der anderen Brustgürtelhälfte etwas bedeckt. Das Schulterblatt zeichnet sich dadurch aus, dass das Acromion nicht wie bei den übrigen Säugern mit einem auf der Aussenfläche der Scapula sich erhebenden Kamm verschmolzen ist, sondern wie bei gewissen Reptilien (*Theromorpha*) einen Fortsatz des Vorderrandes bildet. Auch der kurze, an beiden Enden sehr stark verbreiterte und mit Foramen entepicondyloideum versehene Humerus mit einfacher Gelenkrolle am distalen Ende erinnert eher an *Theromorpha* als an placentale Säugethiere. Die starke Ulna endigt proximal in einem langen, am ausgebreiteten Ende quer abgestutzten Olecranon. Die erste Reihe der kurzen Handwurzel enthält nur zwei (Scapho-lunare und Cuneiforme), die distale Reihe vier Knöchelchen. Die fünf Finger sind mit Schwimmhaut verbunden und mit Krallen versehen.

Der Beckengürtel heftet sich an zwei oder drei Sacralwirbel an. Die drei in der Pfanne zusammenstossenden Knochen bleiben hier und in der Symphyse lange Zeit durch Knorpel getrennt. Das Darmbein (Ileum) ist innen eben, aussen von zwei schrägen convergirenden Flächen gebildet; das Sitzbein (Ischium) durch einen langen hinteren Fortsatz ausgezeichnet. Am Vorderrand der Schambeine legt sich bei beiden Geschlechtern jederseits ein grosses, dreieckiges, proximal breites, distal verschmälertes Epipubis an, welches den Beutelknochen der Marsupialier entspricht. Der kurze Oberschenkelknochen besitzt am proximalen, verbreiterten Ende zwei starke Trochanter, die kräftige Fibula einen eigenthümlichen, Olecranon-ähnlichen, vom proximalen Gelenkende durch einen Ausschnitt getrennten Fortsatz. Die beiden grossen Knöchelchen der ersten Tarsusreihe (Astragalus, Calcaneus) zeichnen sich durch mehrfache Höcker und Vertiefungen aus; zwischen dem Astragalus und der aus 4 Knöchelchen zusammengesetzten distalen Tarsusreihe liegt ein

ziemlich grosses Naviculare. Der Hinterfuss ist fünfzehig und im Wesentlichen wie der Vorderfuss gebaut.

Ein fundamentaler Unterschied zwischen den *Monotremata* und allen übrigen Säugethieren beruht in der Einrichtung des Urogenitalsystems und der Fortpflanzung. Es münden nämlich die Oeffnungen der Ureteren und der Ausfuhrleiter der Geschlechtsorgane in einen gemeinsamen Urogenital-Canal, welcher in dem erweiterten Ende des Mastdarms endigt und mit diesem, wie bei den Vögeln eine Kloake bildet. Die Hoden bleiben im Abdomen versteckt und der Penis ist der Vorderwand der Kloake angeheftet. Die Fortpflanzung erfolgt durch Eier, aus denen innerhalb des Marsupiums die winzigen Jungen ausschlüpfen.

Die Kloakenthiere (*Monotremata*) nehmen unter den *Mammalia* entschieden die tiefste Stufe ein. Sie erinnern in vieler Hinsicht noch an Vögel und Reptilien, insbesondere an die ausgestorbene Ordnung der *Theromorpha*. Ihre erst 1884 durch Haacke und Caldwell mit Sicherheit nachgewiesene Fortpflanzung durch meroblastische Eier wurde schon im Jahre 1800 von Blumenbach vermuthet. Home hatte das Schnabelthier mit Haien und Reptilien verglichen, Geoffroy-Saint-Hilaire (1803) die Bezeichnung *Monotremata* vorgeschlagen, ohne sich bestimmt über ihre systematische Stellung zu äussern. Tiedemann, Illiger und Lamarck stellten sie als zweifelhafte Gruppe neben die typischen Säugethiere; Cuvier und Oken zu den Edentaten. Blainville wies auf die Beziehungen zu den Reptilien, Vögeln und Beutelthieren hin und bezeichnete sie als *Ornithodelphia*. In den neuern zoologischen Lehrbüchern finden die *Monotremata* allgemein ihren Platz neben den Marsupialiern.

Huxley betrachtet die lebenden *Monotremata* als stark specialisirte Abkömmlinge einer erloschenen Unterclasse primitiver Säugethiere, für welche die Bezeichnung *Prototheria* vorgeschlagen wurde. Cope und Lydekker glauben in den mesozoischen und tertiären »*Multituberculata*« (*Allotheria*) fossile Vertreter dieser hypothetischen *Prototheria* finden zu können, doch ist das vorhandene paläontologische Material noch keineswegs genügend für eine bestimmte Beantwortung dieser Frage.

Von den zwei lebenden Gattungen *Ornithorhynchus* und *Echidna* wurde letztere auch im Pleistocaen von Australien durch verschiedene Skelettheile nachgewiesen, welche einer fossilen, durch ansehnliche Grösse ausgezeichneten Art *E.* (*Proëchidna*) *Oweni Krefft* (= *E. Ramsayi Owen*) angehören.

2. Ordnung. **Allotheria.** Marsh.

(*Multituberculata* Cope.) [1])

Kleine ausgestorbene, wahrscheinlich herbivore oder omnivore Säuger mit vielhöckerigen Molaren, deren Höcker in 2 oder 3 Längsreihen angeordnet sind. Praemolaren entweder den Molaren ähnlich oder seitlich zusammengedrückt, schneidend. Eckzähne fehlen. Schneidezähne kräftig, nagerartig. Unterkiefer ohne Mylohyoidfurche mit einwärts gebogenem Winkel. Coracoid wahrscheinlich selbständig entwickelt.

Die Allotherien sind in der Trias von Europa und Süd-Afrika, im Jura von Europa und Nord-Amerika, in der oberen Kreide von Nord-Amerika und im unteren Tertiär von Europa, Nord-Amerika und vielleicht auch in Süd-Amerika nachgewiesen.

Von den meisten Gattungen liegen nur vereinzelnte Zähne, Unterkiefer, sehr selten Oberkiefer und Schädeltheile vor; vom übrigen

---

[1]) Literatur.

Cope, E. D., Mammalia in the Laramie Formation. American Naturalist 1882. S. 830.

Cope, E. D., New Marsupials from the Puerco Eocene. Amer. Nat. 1881. S. 922. 1882. S. 684 und 1885. S. 493. 1886. S. 451.

— The Tertiary Marsupialia. Amer. Nat. 1884. S. 686.

Dawkins, W. B., on the discovery of a new fossil Mammal (Hypsiprymnopsis) etc. Quart. journ. geol. soc. 1864. XX. S. 409.

Falconer, H., on Plagiaulax. Quart. journ. geol. Soc. 1857. XIII. S. 261. 1862. XVIII. S. 348.

Lemoine, V., Etude sur le Neoplagiaulax. Bull. Soc. géol. Fr. 1883. 3 ser. XI. S. 249.

— Etudes sur quelques mamm. de petite taille de la faune Cern. de Reims. Bull. Soc. géol. Fr. 3 ser. XIII. 1885 und 1890. XVIII. S. 321. 1891. XIX. S. 263.

Marsh, O. C., on Jurassic mammals. Amer. Journ. Sc. 1878. XV. S. 459. 1879. XVIII. S. 60 u. 215. 1880. XX. S. 235; 1881. XXI. S. 511.

— Discovery of Cretaceous Mammalia. I. American. Journ. Sc. 1889 XXXVIII. S. 81.; II. S. 177. III. 1892. XLIII. S. 249.

— note on mesozoic Mammalia ibid. 1891. April.

Osborn, H. F., The Structure and classification of the Mesozoic Mammalia. Journ. Acad. Nat. Sc. Philad. 1888. vol. IX.

— a Review of the cretaceous Mammalia. Proc. Ac. Nat. Sc. Philad. 1891. und American Naturalist. July 1891.

— a Reply to Prof. Marsh's Note on Mesoz. Mammalia. American Naturalist. Sept. 1891.

Plieninger, Ueber Microlestes. Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturk. Württembg. 1847. Bd. III. S. 164.

Owen, Rich., a Monograph of fossil Mammalia of the British Mesozoic formations Palaeont. Soc. 1891.

— on the skull and dentition of a Triassic Mammal (Tritylodon) from South Africa. Quart. journ. geol. Soc. 1884. Bd. XL. S. 146.

Skelet ist wenig bekannt. Ein Vorderfuss von *Theriodesmus* aus der Trias von Süd-Afrika zeigt Merkmale von carnivoren Beutelthieren, Carnivoren und Lemuriden, allein dessen Zugehörigkeit zu den Allotherien ist zweifelhaft. Nach Cope erinnert der Astragalus von *Polymastodon* an Känguru; das distale Ende des Oberarms derselben Gattung hat zwei Gelenkrollen und vorne eine dicke Crista intertrochlearis wie die Hufthiergattung *Meniscotherium*.

Aus der oberen Kreide von Wyoming beschreibt Marsh kleine Fusswurzelknochen (Fig. 44), ferner das proximale Ende einer Scapula

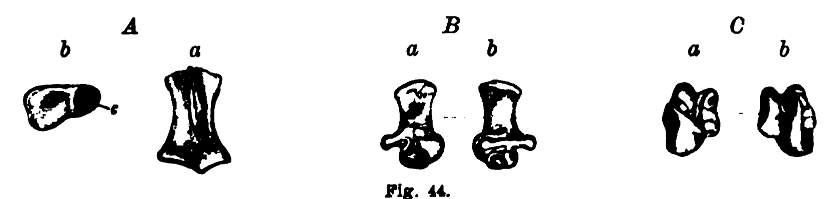


Fig. 44.
Camptomus amplus Marsh. Ob. Kreide. Wyoming. (nat. Gr. nach Marsh). *A* Rechtes Schulterblatt *a* von der Seite und *b* von der Gelenkfläche. (*c* Facette für das selbständige Coracoid). *B Calcaneus* *a* von hinten, *b* von vorne, *C* Astragalus. *a* von hinten, *b* von vorne (nat. Gr. nach Marsh).

mit 2 Gelenkfacetten (Fig. 44 A), welche die Entwickelung eines discreten Coracoids andeuten, sowie Beckenknochen, die nicht miteinander verschmolzen sind. Alle diese Knöchelchen finden sich in Gesellschaft von Allotherien- und Marsupialier-Zähnen, lassen sich aber nicht auf bestimmte Gattungen beziehen.

Die meisten *Allotheria* sind winzig klein; die grössten erreichen die Dimensionen eines Hasen oder eines Stachelschweins. Das Gebiss besteht aus Schneide- und Backzähnen. Einige Gattungen haben drei Incisiven jederseits im Zwischenkiefer, bei anderen scheinen nur zwei Paar vorhanden gewesen zu sein. Im Unterkiefer kommt nur ein Paar Schneidezähne zur Entwickelung. Im Allgemeinen sind dieselben kräftig, ziemlich lang, etwas gekrümmt; die Krone entweder ringsum oder nur auf der Vorderseite mit Schmelz bedeckt. Die letzteren ähneln den Schneidezähnen von Nagern und stehen in der Regel im Unterkiefer, die erstern (Oberkieferzähne?) sind meist auf der Innenseite etwas abgeplattet, die Krone mit erhabenen Schmelzleistchen versehen, die Innenseite zuweilen mit einem polsterartigen Basalvorsprung und der Aussenrand mit ein oder zwei Nebenspitzen.

Die Molaren sind niedrig, zwei- bis dreiwurzelig, ihre Krone mit mindestens zwei oder drei Paar, meist aber mit einer grösseren Zahl Höckerchen bedeckt. Die Höcker stehen in zwei oder drei parallelen Längsreihen, die durch Furchen von einander geschieden sind; sie sind in der Regel conisch, nehmen zuweilen V förmige Gestalt an oder wandeln sich in kleine Halbmonde um. Eine sichere Unterscheidung von isolirten

Molaren ist vorläufig noch nicht möglich, doch scheinen die unteren meist zwei, die oberen zwei oder drei Höckerreihen zu besitzen. Auch die Unterscheidung von Molaren und Praemolaren ist willkührlich, da ein Zahnwechsel bei keiner Gattung bis jetzt beobachtet wurde; allein bei den meisten mesozoischen und tertiären Formen (*Plagiaulaciden*) befindet sich wenigstens im Unterkiefer vor den zwei hinteren vielhöckerigen Molaren ein grosser seitlich zusammengedrückter, zweiwurzeliger Zahn mit schneidender, bogenförmiger, zuweilen gekerbter Krone, der seitlich entweder mit schrägen Leistchen verziert oder glatt ist, meist über die Molaren vorragt und fast von allen Autoren als letzter Praemolar gedeutet wird. Vor diesem Zahn können noch drei kleinere, meist einwurzelige Zähnchen von ähnlicher Form stehen (*Plagiaulax*), die jedoch vielfacher Reduction unterworfen sind, und zuweilen (*Neoplagiaulax*) vollständig verkümmern. Im Oberkiefer sind bei mehreren Gattungen 8 Backenzähne beobachtet worden, wovon die 4 vorderen (Praemolaren) in der Regel drei Höcker, die Molaren mindestens 2 Paar conischer Höcker auf der Krone besitzen. Ein dem unteren P_4 entsprechender, mit schneidender Krone versehener letzter P im Oberkiefer kommt bei einzelnen Gattungen *(Ctenacodus*, *Neoplagiaulax)* vor.

Die ersten zu den Allotherien gehörigen Zähnchen wurden von Plieninger im rhätischen Bonebed der Gegend von Stuttgart entdeckt und als *Microlestes antiquus* beschrieben. Aehnliche Zähne fanden 1847 Ch. Moore und Boyd Dawkins später auch im Bonebed von England. 1854 wurde ein Kieferchen von *Stereognathus* im Oolith von Stonesfield gefunden; 1857 beschrieb Falconer die ersten wohl erhaltenen Unterkiefer von *Plagiaulax* aus dem obersten Jura von Purbeck und 1871 Owen die Gattung *Bolodon* aus denselben Schichten. 1873 wies Lemoine die Existenz einer kleinen *Plagiaulax* ähnlichen Gattung (*Neoplagiaulax*) im ältesten Tertiär von Reims nach. Eine wesentliche und höchst interessante Vermehrung der mesozoischen Säugethiere lieferten die Forschungen von O. C. Marsh in den oberen Jura-Ablagerungen (Atlantosaurus Beds) von Colorado und Wyoming in den Jahren 1879 und 1880. Marsh erkannte unter den zahlreichen, durchwegs sehr kleinen Säugethierresten nicht nur ächte Beutelthiere, sondern auch eine Anzahl von Formen, welche sich an *Plagiaulax* anschliessen und für welche er die Ordnung *Allotheria* aufstellte. Dieselben unterscheiden sich nach Marsh von den Beutelthieren, mit denen sie bis dahin vereinigt worden waren und sind durch folgende Merkmale charakterisirt: 1. durch geringe Anzahl von Zähnen, 2. durch den Mangel an Eckzähnen, 3. durch wohl differenzirte Praemolaren

und Molaren, 4. durch eingekrümmten Winkel des Unterkiefers und 5. durch den Mangel einer Mylohyoidfurche.

Zwischen 1881 und 1885 beschrieb Cope einige *Plagiaulax* ähnliche Formen aus den ältesten Tertiär-Ablagerungen (Puerco Beds) von Neu-Mexico, hielt dieselben jedoch wie Falconer, Owen und Lemoine für ächte Marsupialier und zwar für Vorläufer der *Diprotodontia*. 1884 schlug Cope die Bezeichnung *Multituberculata* für dieselben vor und nachdem die hinfälligen Höckerzähne des jungen *Ornithorhynchus* durch Poulton genauer untersucht waren, machte Cope[1] auf die Aehnlichkeit derselben mit denen der *Multituberculata* aufmerksam und schloss letztere an die Monotremen an. Lydekker (in Nicholson Manual of Palaeontology vol. II) unterscheidet bei den eplacentalen Säugethieren zwei Unterklassen, wovon die erste (*Prototheria*) die *Monotremata* und *Multituberculata* enthält, die zweite (*Metatheria*) den Marsupialiern entspricht.

Im Jahre 1882 beschrieb Cope den Backzahn eines von Wortman in der oberen Kreide entdeckten Multituberculaten (*Meniscoëssus*) und diesem wichtigen Funde folgte die Entdeckung des Schädels von *Tritylodon* in der Trias von Süd-Africa. Durch Marsh's neueste Aufsammlungen in den obersten Kreide-Ablagerungen von Wyoming wurde die Zahl der mesozoischen Säugethiere in unerwarteter Weise vermehrt. Einige von Ameghino im unteren Tertiär von Patagonien entdeckte *Plagiaulax*-ähnliche Reste würden beweisen, dass die *Allotheria* auch noch in der älteren Tertiärzeit in beiden Hemisphären verbreitet waren, wenn die Bestimmung der meist sehr unvollständigen Reste sicher gestellt wäre.

In einer zusammenfassenden Monographie der mesozoischen Mammalia, sowie in einer kritischen Erörterung der von Marsh beschriebenen cretaceischen Formen versuchte Osborn die *Multituberculata* (Allotheria) in die Familien *Tritylodontidae, Bolodontidae, Stereognathidae*, *Plagiaulacidae* und *Polymastodontidae* zu vertheilen. Sowohl diese als auch die von Marsh und Cope vorgeschlagenen Familien beruhen jedoch noch auf unsicherer Basis, da in der Regel die Familienmerkmale entweder ausschliesslich dem Gebiss des Oberkiefers oder des Unterkiefers entnommen sind.

Bei dem jetzigen Stand unserer Kenntniss der *Allotheria* erscheint es weder rathsam, dieselben mit den diprotodonten Beutelthieren, noch mit den Monotremen zu vereinigen. Sie stellen möglicherweise die Stammformen beider dar, dürften vorläufig aber am besten als selbständige Ordnung zwischen *Monotremata* und *Marsupialia* eingereiht

[1]) American Naturalist 1888. S. 259.

werden. Mit den rudimentären Zähnen der Monotremen lassen sich nur die hinteren Molaren der Allotherien vergleichen, für alle übrigen Zähne der letzteren bietet das Schnabelthier keine Vergleichspunkte. Mit den Diprotodonten stimmen die *Allotheria* durch den Mangel an Eckzähnen und die ähnliche Form der Schneidezähne überein, allein die Molaren sind bei beiden Gruppen fundamental verschieden und auch in der Entwickelung der Schneidezähne unterscheiden sich die Diprotodonten von den Allotherien dadurch, dass bei den ersteren in der Regel das innere Paar, bei letzteren die äusseren dominiren.

1. Familie. **Tritylodontidae.** Cope.

Schnauze abgestutzt. Zwischenkiefer jederseit mit einem sehr starken eckzahnähnlichen Schneidezahn, dem auf der Seite ein kleines, stiftförmiges Zähnchen folgt. Obere P und M gleichartig; die letzteren mit drei Höckerreihen.

Trias von Süd-Afrika und Europa.

Tritylodon Owen (Fig. 45).

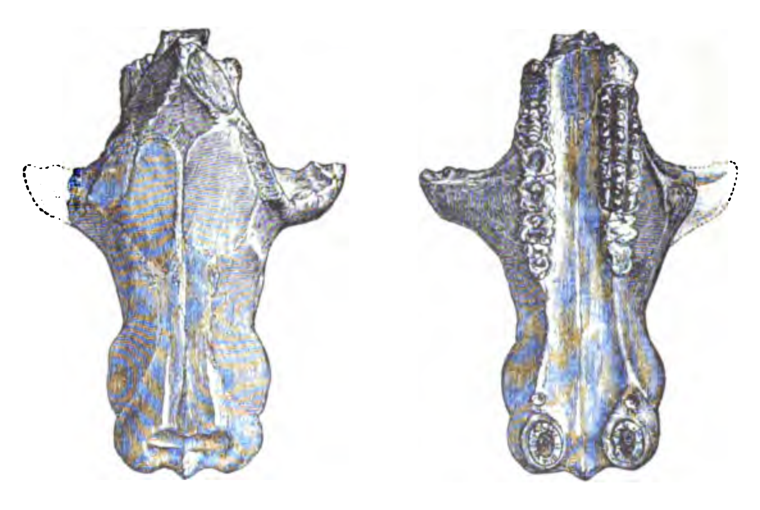


Fig. 45.
Tritylodon longaevus Owen. Trias von Taba-chou, Basuto-land. Schädel von oben und unten $^2/_3$ nat. Gr. (nach Owen).

Ein ansehnliches Schädelfragment von der Grösse eines Hasen aus der Trias (Karroo-Stufe) des Basuto-Landes in Süd-Afrika ist ausgezeichnet durch längliche, niedrige Form, breite, vorne gerade abgestutzte Schnauze und stark vorspringenden Jochbogen. Die Stirnbeine sind durch lange Nasenbeine vom Zwischenkiefer getrennt; die Thränenbeine stark entwickelt. Auf jeder Seite des Zwischenkiefers steht ein gewaltiger Schneidezahn, dem ein sehr kleines stiftförmiges Zähnchen folgt. Zwischen diesen und den Backzähnen befindet sich eine weite zahnlose Lücke. Von den 6 Backzähnen sind die zwei

vorderen wahrscheinlich als Praemolaren, die vier hinteren als Molaren zu deuten. Letztere sind viereckig, etwas breiter, als lang, mit drei durch tiefe Furchen geschiedene Längsreihen von Höckern versehen; die mittlere Reihe besteht aus vier, die äussere aus zwei, die innere aus zwei bis drei Höckern; die Höcker der inneren Reihe haben undeutlich halbmondförmige Gestalt. Trias. Südafrika. *T. longaevus* Owen.

? ***Theriodesmus*** Seeley (Philos. Trans. 1888. vol. 179). Eine Sandsteinplatte aus der Trias (Karroo-Formation) von Klipfontein in Südafrika enthält den Abdruck des rechten Vorderfusses und Theile des Hinterfusses eines Säugethieres von der Grösse eines Kaninchens. Ulna und Radius sind von nahezu gleicher Stärke, vollständig getrennt, die Ulna mit langem Olecranon. Vom Carpus haben sich neun Knöchelchen erhalten, davon vier in der distalen Reihe; das Trapezium zeichnet sich durch ansehnliche Grösse aus; zwischen der distalen und proximalen Reihe schalten sich drei (?) Centralia ein. Die Hand ist fünfzehig, der Daumen kurz, die 3. und 4. Zehe länger als die benachbarten. Vom Hinterfuss sind eine starke Tibia und eine distal verdünnte, jedoch deutlich getrennte Fibula überliefert. Seeley vergleicht diese Knochen, die möglicherweise zu *Tritylodon* gehören mit Lemuriden und Carnivoren. *Th. phylarchus* Seeley.



Fig. 46. *Triglyphus Fraasi* Lydekker. Ob. Trias (Bonebed) Hohenheim. Würtemberg. Oberer Backzahn in natürlicher und in doppelter Grösse (nach Fraas).

Triglyphus Fraas (Fig. 46.) Kleine viereckige, mehrwurzelige Backzähne mit drei Reihen von Höckern wurden von Fraas aus dem triasischen Bonebed von Hohenheim bei Stuttgart beschrieben und von Neumayr mit *Tritylodon* verglichen. Die Mittelreihe besteht aus 3—4, die äussere aus zwei, die innere aus drei Höckern. Mit diesen Zähnchen wurden andere (vielleicht Unterkieferzähne?) mit zwei Reihen von Höckern gefunden, wobei jede Reihe nur zwei Spitzen aufweist. *T. Fraasi* Lyd.

2. Familie. **Bolodontidae.** Osborn.

(*Allodontidae* Marsh).

Zwischenkiefer mit je zwei bis drei Schneidezähnen. Obere P drei- oder vierhöckerig; Obere M mit zwei Reihen conischer Höcker, die durch eine mediane Furche getrennt sind.

Jura, Kreide, Tertiär.

Da von Bolodontiden nur Oberkieferfragmente und Zähne, von Plagiaulaciden nur Unterkiefer bekannt sind, so liegt die Vermuthung nahe, dass beide Familien, wie Marsh und Ameghino annehmen, zusammengehören und zum Theil auf Ueberreste derselben Gattungen basirt sind. Bei den typischen Plagiaulaciden besitzen die oberen Molaren allerdings drei und nicht zwei Reihen von Höckern.

Bolodon Owen (Fig. 47). Zwei Oberkieferfragmente vorhanden. Zahnformel 2. 0. 3, 4. Der vordere kräftige Schneidezahn richtet sich vertical nach unten,

der zweite kleinere besitzt eine Mittelspitze und zwei kleine Nebenspitzen. Die drei einwurzeligen Praemolaren sind länglich oval und dreihöckerig; die Molaren besitzen je zwei, durch eine Längsfurche getrennte Reihen von kegelförmigen Höckern, wovon die äussere Reihe aus drei, die innere aus vier Höckern zusammengesetzt ist. Purbeck Schichten von Swanage in Dorsetshire.

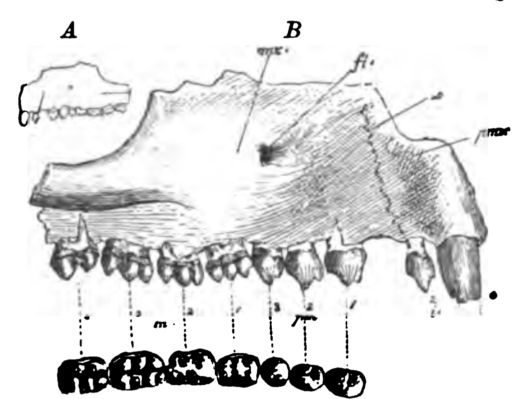


Fig. 47. *Bolodon crassidens* Owen. Purbeck-Schichten von Dorsetshire *A* Oberkieferfragment in nat. Gr. *B*. dasselbe in vierfacher Vergrösserung (nach Osborn). *mx* Oberkiefer, *pmx* Zwischenkiefer, *s* Naht zwischen Ober- und Zwischenkiefer, *fl* Foramen infraorbitale, *pm* Lückenzähne *m* Backzähne.

Allodon Marsh (Fig. 47. 48). Zahnformel: 3. 0. 3, 4. Aehnlich *Bolodon*, jedoch vor dem zweiten kräftigen, hinten mit kleiner Nebenspitze versehenen Schneidezahn noch die Alveole eines vorderen kleinen Zähnchens vorhanden; dritter Schneidezahn klein. Diastema kurz. Die drei Praemolaren mit drei conischen Höckern,

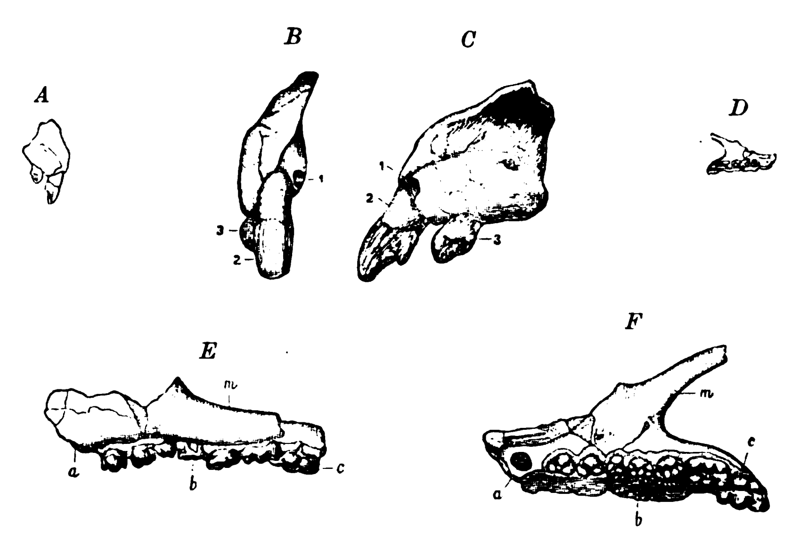


Fig. 48.
Allodon fortis Marsh. Ob. Jura Wyoming. Rechter Zwischenkiefer *A* in nat. Gr., *B* von vorn, *C* von innen ³/₁ (nach Marsh).
Allodon laticeps Marsh. Ob. Jura Wyoming. Linker Oberkiefer *D* in nat. Gr., *E* von der Seite und *F* von unten ⁴/₁ (nach Marsh). *a* Alveole des 3. Schneidezahns, *b* erster, *c* letzter Molar, *m* Jochbogen.

die Molaren mit zwei Längsreihen von je 2—4 Höckern. Ob. Jura. Wyoming.

Allacodon Marsh (Fig. 49. Die kleinen isolirten Backzähne stimmen im Wesentlichen mit denen von *Allodon* überein; die Höcker sind etwas spitzer und entweder zu je drei, fünf oder sechs angeordnet. Ob. Kreide. Wyoming.



Fig. 49.
Allacodon pumilus Marsh. Ob. Kreide. Wyoming. Die drei vorderen Praemolaren des Oberkiefers *a* in nat. Gr. *b* in dreifacher Grösse (nach Marsh).



Fig. 50.
Chirox plicatus Cope. Oberkiefer mit 3 Praemolaren und zwei Molaren. Unter-Tertiär. Puerco. Neu-Mexico. Nat. Gr. (nach Cope).

Chirox Cope (Fig. 50). Oberkiefer mit drei *P* und zwei *M*. Die *P* kurz, der vordere mit drei, die hinteren mit vier conischen Höckern. M^1 länger als M^2 mit drei Längsreihen von kleinen Höckerchen, die durch tiefe Furchen geschieden sind. Die äussere Reihe ist unvollständig und besteht nur aus zwei, die mittlere aus sechs, die innere aus sieben Höckerchen. Bei M^2 enthält die innere Reihe nur zwei Höckerchen. Unt. Eocaen von Puerco in Neu-Mexico. *Ch. plicatus* Cope.

3. Familie. **Plagiaulacidae.** Gill.

Unterkiefer jederseits mit einem grossen, nagerartigen Schneidezahn. Untere Praemolaren (4—1) seitlich zusammengedrückt schneidend, der letzte gross, zweiwurzlig mit bogenförmiger Krone. Untere Molaren (2—3) mit zwei Längsreihen von Höckern. Obere M wahrscheinlich mit 3 Höckerreihen.

Trias bis Eocaen.

Die Plagiaulaciden bilden eine Formenreihe, welche wahrscheinlich schon in der Trias, jedenfalls im Jura beginnt und bis ins ältere Tertiär fortdauert. Sämmtliche Gattungen sind winzig klein, kaum grösser als eine Ratte. Höchst charakteristisch bei dieser Familie verhalten sich die seitlich zusammengedrückten, schneidenden unteren Praemolaren, welche im Verlauf der phyletischen Entwickelung einer beträchtlichen Reduktion unterliegen, so dass die ursprünglich (bei den jurassischen Gattungen) in grösserer Zahl (3—4) hintereinander stehenden Zähne bei den jüngsten Formen (*Neoplagiaulax, Abderites*) auf einen einzigen reduzirt erscheinen. Die Plagiaulaciden erinnern in der Ausbildung von P_4 an die recenten *Hypriprymniden*, bei denen jedoch die Backzähne in grösserer Zahl vorhanden sind und einen abweichenden Bau besitzen. Der Condylus des Unterkiefers steht bei den jurassischen Formen vertical, bei den tertiären horizontal. Vom Schädel, Oberkiefer und Skelet ist wenig bekannt.

Microlestes Plieninger (*Hypsiprymnopsis* B. Dawkins) Fig. 51.

Die länglich vierseitige Krone der kleinen, zweiwurzeligen Molaren

zeigt eine tiefe Längsfurche, welche aussen und innen von einem erhabenen, gezackten Rand begrenzt wird. Die seltenen Zähnchen von *M. antiquus* wurden 1847 von Plieninger im rhätischen Bonebed von Echterdingen in Würtemberg entdeckt und ähnliche Zähne 1858 auch in gleichaltrigen Schichten von Frome in Somerset von Herrn Moore gefunden (*M. Moorei* Owen). Eine dritte Species im Rhät von Watchet in Somerset (*M. rhaeticus*) wurde von Boyd Dawkins mit *Hypsiprymnus* verglichen.



Fig. 51. *Microlestes antiquus* Plieninger. Backzahn aus dem Bonebed von Echterdingen Würtemberg 3/1.

Plagiaulax Falconer (*Plioprion* Cope) Fig. 52. Die bis jetzt allein bekannten kleinen Unterkiefer sind kurz, gedrungen, sehr hoch, mit stark ansteigendem Kronfortsatz und niedrigem Gelenkfortsatz, an dessen oberem, hinterem Ende sich der convexe, verticale

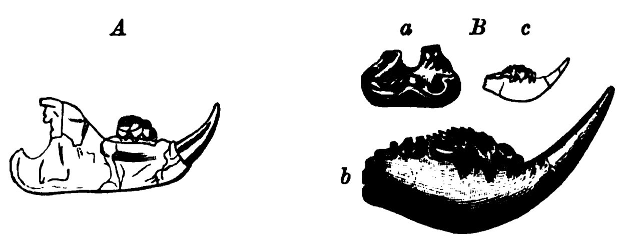


Fig. 52.
Plagiaulax Becclesi Falc. Purbeck-Schichten von Swanage. Dorsetshire. *A* Unterkiefer in nat. Gr. (nach Owen), *B Plagiaulax minor* Owen *a* Unterkiefer in nat. Gr. *b* derselbe vergr. *c* vorderer Molar von der Seite gesehen stark vergr. (nach Falconer).

Condylus befindet. Zahnformel 1. 0. 3–4. 2. Der sehr kräftige, conische Schneidezahn richtet sich ziemlich steil nach oben und vorne, dahinter folgt ein kurzes Diastema und darauf drei oder vier nach hinten an Grösse

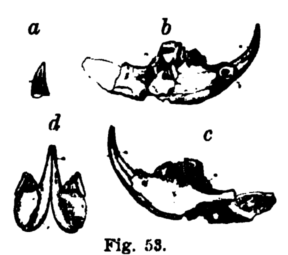


Fig. 53.
a Ctenacodon serratus Marsh. Schneidezahn des Unterkiefers *b. c. d Ctenacodon potens* Marsh. Unterkiefer von aussen, innen und vorne. Nat. Gr. (nach Marsh).

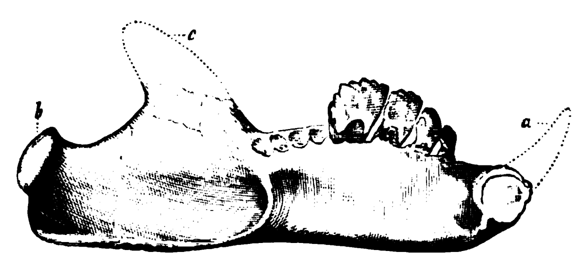


Fig. 54.
Ctenacodon serratus Marsh. Ob. Jura. Wyoming. Linker Unterkiefer von innen 4/1 (nach Marsh). *a* Schneidezahn, *b* Condylus; *c* processus coronoideus.

zunehmende Prämolaren, deren innere und äussere mit Schmelz bedeckten Flächen in einer scharfen Schneide zusammenstossen und mit schräg von hinten und oben nach vorne und unten verlaufenden erhabenen Leisten

bedeckt sind. Hinter diesen Prämolaren stehen etwas tiefer zwei kleine Backzähne, wovon der vordere eine breite Krone besitzt, deren vertiefte Fläche innen von einem erhabenen zweihöckerigen, aussen dreihöckerigen Rand umgeben ist. Die Ränder des hinteren Backzahn sind niedriger und feiner gezackt. H. Falconer hatte diese merkwürdige Gattung mit den grasfressenden Beutelratten (*Hypsiprymnus* und *Bettongia*) der Jetztzeit verglichen; R. Owen hält sie für einen Fleischfresser. Die vier von Owen und Falconer beschriebenen Arten (*P. Becclesi*, *medius*, *Falconeri* und *minor*) stammen aus Purbeckschichten (Dirtbed) von Swanage in Dorsetshire. Ein isolirter Backzahn aus dem Wealden von Hastings (*P. Dawsoni*) wird von Smith Woodward erwähnt. (Nature 1891. S. 164).

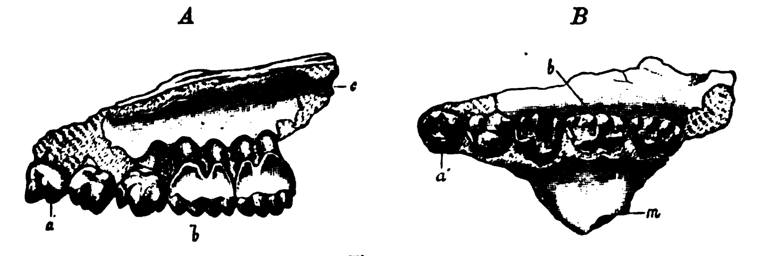


Fig. 55.
Ctenacodon potens Marsh. Ob. Jura. Wyoming. Rechtes Oberkieferfragment *A* von innen *B* von unten 4/1 (nach Marsh) *a* und *a'* erster, *b* vierter Praemolar, *m* Jochbogen.

Ctenacodon Marsh (Fig. 53. 54. 55). Hinterrand des Unterkiefers gerade aufsteigend, Condylus vertical, der Winkelfortsatz nach innen eingebogen. Zahnformel des Unterkiefers 1. 0. 4. 2. Die inneren und äusseren Flächen der vier Praemolaren stossen unter Bildung eines

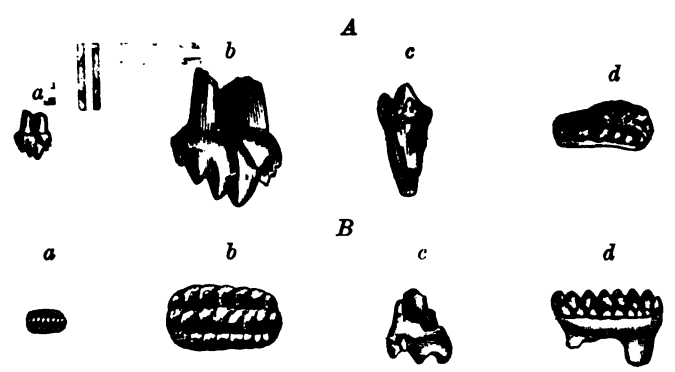


Fig. 56.
Cimolomys gracilis Marsh. Ob. Kreide (Laramie-Stufe) Wyoming. *A* Oberer Praemolar *a* nat. Gr. *b* von innen, *c* von vorne, *d* von unten. *B* Ob. Molar *a* nat. Gr. *b* derselbe von oben, *c* von vorne und *d* von der Seite 3/1 (nach Marsh).

scharfen durch Einschnitte gezackten Kammes zusammen, lassen jedoch nur schwache Andeutungen von schrägen Leisten erkennen. Ein Oberkieferfragment (Fig. 55) enthält 5 Zähne, wovon Marsh die vier vorderen

für Praemolaren hält. Die beiden vorderen haben aussen einen, innen zwei Höcker, der dritte am Aussenrand einen, am Innenrand drei Zacken und dazwischen eine vertiefte Fläche; der vierte Praemolar (*b*) und der vordere Molar sind ähnlich geformt und besitzen einen mit vier Zacken versehenen Innenrand. Im oberen Jura von Wyoming.

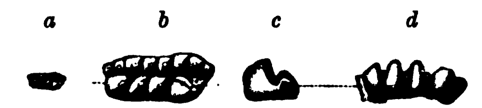


Fig. 57.
Cimolomys (Cimolodon) nitidus Marsh. Ob. Kreide. Wyoming. (nach Marsh). *a* vorletzter unterer Backzahn in nat. Gr. *b. c. d.* derselbe von oben, vorne und von der Seite $^{3}/_{1}$ (nach Marsh).

Cimolomys Marsh (Fig. 56. 57. 58). Isolirte Backzähne mit drei Höckerreihen sind wahrscheinlich als obere Molaren zu deuten. Jede Reihe besteht aus 7—8 conischen Höckern; die der Mittelreihe sind stärker als die seitlichen. Obere Kreide, (Laramie Stufe). Wyoming.

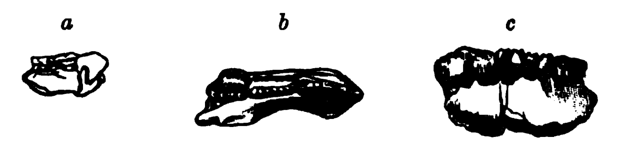


Fig. 58.
Cimolomys (Cimolodon) nitidus Marsh. Rechter Unterkiefer mit letztem *P* und den beiden *M*. *a* in nat. Gr. *b. c.* von oben und innen in doppelter Grösse (nach Marsh).

Als *Cimolodon* (Fig. 57) und *Nanomys* beschrieb Marsh schmale längliche Zähne mit zwei Reihen conischer Höcker. Osborn erklärte dieselben für untere Molaren von *Cimolomys*, eine Vermuthung, welche durch ein neuerdings von Marsh beschriebenes Unterkieferfragment (Fig. 58) bestätigt wurde. Der zu diesen Backzähnen gehörige hintere Praemolar ragt kaum über die Molaren vor und ist auf den Seiten glatt. Obere Kreide. Wyoming.

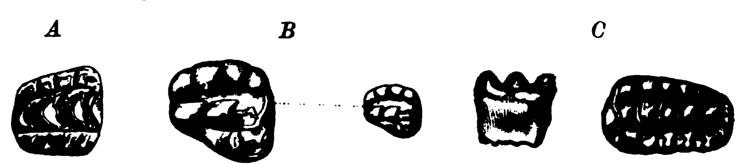


Fig. 59.
A Meniscoëssus conquistus Cope. (Oberer Molar) aus der obersten Kreide (Laramie-Stufe) von Dakota $^{2}/_{1}$ (das Cope'sche Original nach Osborn).
B Tripriodon coelatus Marsh. Ob. Kreide. Wyoming. Wahrscheinlich letzter oberer Molar in natürlicher und in doppelter Grösse (nach Marsh).
C Selenacodon fragilis Marsh. Ob. Kreide. Wyoming. Wahrscheinlich vorletzter oberer Molar von unten und von hinten $^{2}/_{1}$ (nach Marsh).

Stereognathus (Charlesworth) Owen. Ein kleines Kieferfragment aus dem Gross-Oolith von Stonesfield enthält drei Backzähne mit je sechs

halbmondförmigen Höckern, die in drei parallelen Längsreihen und zwei Querreihen angeordnet sind. Owen und Osborn schreiben die Zähne dem Unterkiefer, Marsh dem Oberkiefer zu. *St. oolithicus* Owen.

Meniscoëssus Cope (Fig. 59). Backzähne (wahrscheinlich obere *M*) mit drei Höckerreihen; die mittlere Reihe beträchtlich grösser, als die seitlichen und die Höcker halbmondförmig. Der Fig. 59*A* abgebildete Backzahn wurde im Jahre 1882 als erster Säugethierrest aus der oberen Kreide von Dakota beschrieben, jedoch irrthümlicher Weise ein kleiner Dinosaurierzahn damit vereinigt. Ganz ähnliche Zähne aus der oberen Kreide von Wyoming mit drei Reihen mehr oder weniger halbmondförmiger Höcker bildet Marsh unter der Bezeichnung *Tripriodon* (Fig. 59*B*) und *Selenacodon*

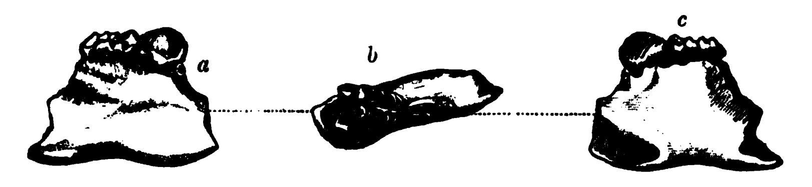


Fig. 60 *A*.
Dipriodon lunatus Marsh. Ob. Kreide (Laramie-Stufe) Wyoming. Rechter Unterkiefer mit dem letzten Praemolar und ersten Molar in nat. Gr. *a* von aussen, *b* von oben, *c* von innen.

(Fig. 59*C*) ab. Die höchst wahrscheinlich dazu gehörigen Unterkiefer-Molaren (*Dipriodon* Marsh Fig. 60) haben zwei Reihen halbmondförmiger Höcker; die unter dem Gattungsnamen *Halodon* Marsh beschriebenen letzten unteren Praemolaren (Fig. 61) sind seitlich zusammengedrückt, die Krone schneidend, der Oberrand bogenförmig, gezackt und die innere, zuweilen auch beide Seitenflächen mit 7—8 schrägen Leistchen verziert.

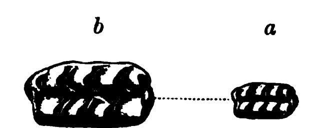


Fig. 60 *B*. Erster unterer Molar *a* in nat. Gr. *b* in doppelter Grösse (nach Marsh).

Von den zahlreichen isolirten, in der oberen Kreide von Wyoming verkommenden Schneidezähnen (Fig. 62) dürften die einspitzigen, ziemlich stark gekrümmten, zuweilen nur auf der Vorderseite mit Schmelz bedeckten jedenfalls dem Unterkiefer irgend einer der vorher genannten Gattungen angehören, während die mehr conischen, gestreiften oder mit Nebenzacken versehenen wohl im Oberkiefer standen. Eine sichere Bestimmung derselben ist vorläufig nicht möglich.

Oracodon Marsh (Fig. 63). Kleine zweiwurzelige Backzähnchen (wahrscheinlich obere Praemolaren) mit einer medianen Hauptspitze und einigen kleinen Nebenhöckern. Ob. Kreide. Wyoming. *O. lentus* Marsh.

Ptilodus Cope. Zahnformel des Unterkiefers $\frac{}{1.}\ \frac{}{0.}\ \frac{}{2.}\ \frac{}{2.}$ Nur zwei untere Praemolaren vorhanden, davon der vordere rudimentär, der hintere sehr gross mit convexer Schneide, die Seiten mit 14 schrägen Leisten bedeckt. Erster Backzahn schmal und lang, innen mit drei, aussen mit fünf Höckern; zweiter Backzahn innen mit zwei, aussen mit vier Höckern,

dazwischen eine vertiefte, abgenützte Fläche. Unter Eocaen (Puerco-Stufe) von Neu-Mexico. *P. mediaevus* und *Trovessartianus* Cope.

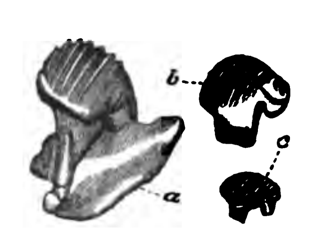


Fig. 61.
Letzter unterer Praemolar von *a Halodon sculptus* Marsh, *b Halodon serratus* Marsh, *c Halodon formosus* Marsh aus der oberen Kreide von Wyoming $^3/_1$ (nach Marsh).



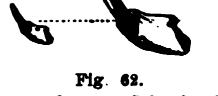


Fig. 62.
Obere und untere Scheidezähne von Allotherien aus der ob. Kreide von Wyoming nat. Gr. (nach Marsh).

Neoplagiaulax Lemoine (Fig. 64). Unterkiefer kurz, hoch, mit sehr starkem Processus coronoideus; Condylus quer (?), auf gleicher Höhe mit den Backzähnen. Zahnformel $\overline{1.\ 0.\ 1,\ 2.}$ Schneidezahn lang,

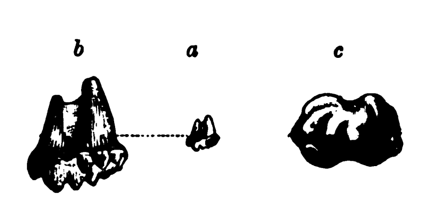


Fig. 63.
Oracodon conulus Marsh. Ob. Kreide. Wyoming. Oberer Praemolar *a* in nat. Gr. *b* von innen, *c* von unten $^3/_1$ (nach Marsh).

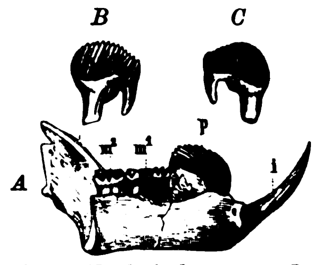


Fig. 64. *Neoplagiaulax eocaenus* Lemoine. Unt. Eocaen. Reims. *A* Linker Unterkieferast von innen $^3/_1$ etwas restaurirt (nach Lemoine) *B. C* Praemolarzahn des Unterkiefers von innen und aussen vergr.

schräg nach vorne und oben gerichtet, zugespitzt, mit einer seitlichen Kante, in eine tiefe Alveole eingefügt und am hinteren Ende mit kleiner Oeffnung. Nur ein grosser Praemolar mit halbmondförmiger schneidender Krone vorhanden. Die beiden Seitenflächen desselben sind mit schrägen, aber sehr steil stehenden Leisten verziert, die scharfe Schneide gezackt. Die zwei Backzähne sind klein, länglich, in der Mitte vertieft und glatt, aussen und innen von einem erhöhten, vielzackigen Rand umgeben. Nach Lemoine kommen isolirte halbkreisförmige Praemolaren vor, die vielleicht dem Oberkiefer angehören. Als obere Backzähne deutet Lemoine kleine niedere Zähnchen mit ebener Krone, auf welcher sich

drei parallele Längsreihen von Zacken befinden. Im untersten Eocaen von Reims (*N. eocaenus* Lemoine) und in der Puerco-Stufe von Neu Mexico. (*N. Americanus* Cope).

? *Liotomus* Cope. (*Neoctenacodon* Lemoine). Nur isolirte Praemolaren und Molaren bekannt. Erstere seitlich glatt, Oberrand schneidend mit zahlreichen, spitzen Zacken. Unter-Eocaen. Reims. *L.* (*Neoplagiaulax*) *Marshi* Lemoine. Sind wahrscheinlich obere *P* von *Plagiaulax*.

? *Abderites* Ameghino. (Fig. 65). Zahnformel des Unterkiefers $\overline{1.\ 0.\ 4,\ 3.}$ Schneidezahn gross, zugespitzt, nur vorne mit Schmelz bedeckt. Die beiden vorderen, bis jetzt nur durch Alveolen angedeuteten *P* zweiwurzelig, P_3 klein, conisch, einwurzelig, P_4 zweiwurzelig, sehr gross, mit seitlich zusammengedrückter, schneidender convexer Krone, deren beide Seitenflächen in der vorderen Hälfte durch 5—6 verticale Furchen gestreift, in der hinteren Hälfte glatt sind. Die drei *M* sind länglich, von vorne nach hinten an Grösse abnehmend, ihre flache Krone jederseits von winzigen Höckerchen begrenzt. Unt. Tertiär von Santa Cruz in Patagonien. *A. meridionalis* Amegh.

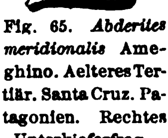


Fig. 65. *Abderites meridionalis* Ameghino. Aelteres Tertiär. Santa Cruz. Patagonien. Rechtes Unterkieferfragment mit P_4, $M_{1, 2}$ und $_3$ in nat. Gr. (nach Ameghino).

Die Gattungen *Acdestis, Decastis, Epanorthus, Callomenus, Halmadromus, Halmaselus, Essoprion, Pichipilus, Garzonia, Halmariphus,* Ameghino[1]) aus dem unteren Tertiär von Santa Cruz in Patagonien beruhen auf unvollständigen Resten, die eine genaue systematische Bestimmung nicht zulassen. Abgebildet sind bis jetzt nur *Acdestis* und *Epanorthus*. Sämmtliche südamerikanische Formen, welche Ameghino zu den Plagiaulaciden stellt, unterscheiden sich durch grössere Zahl von *M* von den Formen der nördlichen Hemisphäre. Sie gehören vielleicht zu den diprotodonten Beutelthieren (*Hypsimrymnidae).*

4. Familie. **Polymastodontidae.** Cope.

Unterkiefer jederseits mit einem starken, nagerartigen Schneidezahn und zwei grossen Molaren, vor denen sich zuweilen ein kleiner, einfacher und hinfälliger P befindet. Im Oberkiefer nur 2 M vorhanden. Die unteren M haben zwei, die oberen drei Längsreihen von stumpfen Höckern.

Im untersten Tertiär (Puerco-Stufe) von Neu Mexico.

Polymastodon Cope (*Taeniolabis*, *Catopsalis* Cope) Fig. 66. Zahnformel: $\frac{?.\ 0.\ ?,\ 2.}{1.\ 0.\ 1,\ 2.}$ Unterer *J* gross, nagerartig, aussen mit Schmelz bedeckt. P_4 fehlend oder sehr klein, durch eine weite Lücke vom *J* getrennt. M_1 fast doppelt so lang, als M_2, beide mit zwei Längsreihen stumpfer, viereckiger, pflastersteinartiger Höcker bedeckt. Oberkiefer mit zwei Molaren, deren ebene Krone mit drei Längsreihen von ähnlichen Höckern, wie im Unterkiefer versehen sind. Die Gattung

[1]) Rivista Argentina. 1891. I. S. 304—308.

Polymastodon erreichte in ihren grössten Arten die Dimensionen eines Stachelschweins, in den kleinsten die eines Klippdachses (*Hyrax*), übertrifft somit alle übrigen Allotherien bedeutend an Grösse. Einige von Cope beschriebene Skeletknochen zeigen primitive Merkmale. Das distale Ende des Humerus hat eine starke intertrochleare Crista zwischen den zwei

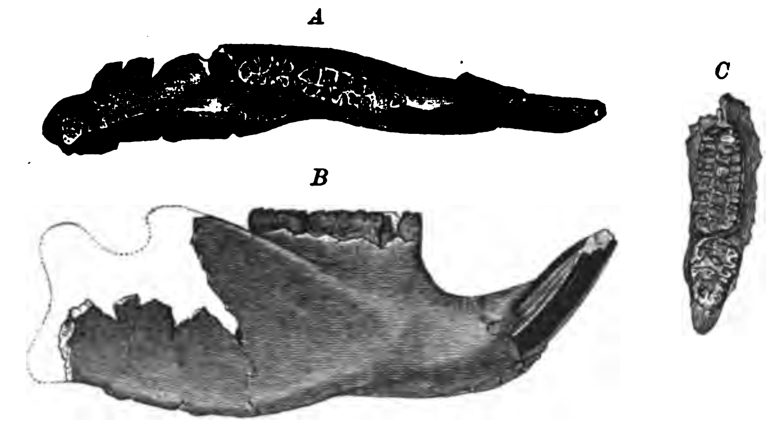


Fig. 66.
Polymastodon Taöensis Cope. Unterstes Eocaen. Puerco. Neu-Mexico. *A* Rechter Unterkiefer von aussen, *B* derselbe von oben, *C* Erster und zweiter Molar des Oberkiefers ²/₁ nat. Gr. (nach Cope).

Gelenkflächen; der Astragalus erinnert an *Condylarthra*; seine tibiale Gelenkfläche ist mässig gewölbt, nicht ausgehöhlt, oben mit einem Foramen für den gemeinsamen Bewegungsmuskel der Finger versehen, der Hals deselben schmal und verlängert. Einige Caudalwirbel deuten auf einen langen Schwanz. *P. taöensis*, *foliatus*, *fissidens* Cope im unteren Eocaen von Puerco. Neu-Mexico.

3. Ordnung. **Marsupialia.** Beutelthiere.[1]
(*Didelphia* Blainv., *Metatheria* Huxley).

Verschiedenartig bezahnte Pflanzen- oder Fleischfresser. Schultergürtel nur aus Scapula und Clavi-

[1]) Literatur.

Cope, E. D., The tertiary Marsupialia. Amer. Naturalist. 1884. S. 687.

Flower, W. H., on the development and Succession of the Teeth in the Marsupialia. Philos. Trans. 1867. S. 631.

Lemoine, V., Sur les rapports des Mammifères de la faune Cernaysienne et des Mammifères cretacés d'Amerique. Bull. Soc. géol. Fr. 1890. 3 ser. XVIII. S. 321. u. 1891. XIX. S. 263.

Marsh, O. C., Jurassic Mammals. Amer. Journ. Sc. 1878. XV. S. 459. u. 1879. XVIII. S. 60 u. 215.

— Notice of jurassic Mammals repres. two new orders. Amer. Journ. Sc. 1880. XX. S. 235. u. 1881. XXI. S. 511.

— discovery of Cretaceous Mammalia I. II. u. III. Amer. Journ. Sc. 1889. XXXVIII. S. 81. u. 177. u. 1892. XLIII. S. 249.

cula bestehend. Becken mit Beutelknochen. Zitzen der Milchdrüsen meist von einer Hautfalte umschlossen, welche einen Beutel bildet, worin die ohne placentale Entwickelung in unreifem Zustande geborenen Jungen längere Zeit getragen werden.

Zu den Beutelthieren gehört eine ziemlich grosse Anzahl, in ihrer äusseren Erscheinung, Lebensweise und Organisation abweichender Formen, die sich mit den Vertretern sehr verschiedener Ordnungen der placentalen Säugethiere vergleichen lassen. So erinnern z. B. die pflanzenfressenden Phascolomyiden an Nager, die Macropoden an Hufthiere, die kletternden Phalangisten an Lemuren, die Myrmecobiiden und Didelphyiden an Insectivoren und die Raubbeutler (Dasyuriden) an placentale Carnivoren. Die Marsupialier bilden somit eine aus heterogenen Elementen zusammengesetzte Gruppe, welche keiner einzelnen, sondern mehreren der viel enger begrenzten und gleichartigeren Ordnungen der Placentalen entspricht.

Mit den Monotremen haben die *Marsupialier* mancherlei Merkmale, namentlich die eplacentale Entwickelung des Embryo, die Beutelknochen und eine allerdings nur noch angedeutete seichte Kloake gemein.

Die Haut ist stets behaart, niemals mit Dornen, Schuppen oder Schildern versehen.

Die Wirbelsäule besteht aus 7 Hals-, 19 Rücken- und Lenden-Wirbeln, 1—2 Sacralwirbeln und einer wechselnden Zahl von Schwanzwirbeln. Die Wirbelcentren sind wie bei den placentalen Säugern

Osborn, H. F., Observ. upon the upper Triassic Mammals Dromatherium and Microconodon. Proceed. Phil. Ac. Nat. Sc. 1886. 259.

— on the Structure and Classification of the mesozoic Mammalia. Proceed. Ac. Nat. Sc. Philad. 1887.

— The Structure and classification of the mesozoic Mammalia. Journ. Ac. Nat. Sc. Philad. 1888. vol. IX.

— additional observations upon the same. Proc. Ac. nat. Sc. Philad. 1888. S. 292.

Owen, Rich., Observ. on Thylacotherium and Phascolotherium. Trans. geol. Soc. London. 1839. 2 ser. vol. VI.

— Monograph of foss. Mammalia of the British Mesozoic Formations. Palaeont. Soc. 1871.

— Researches on the foss. Remains of the extinct Mammals of Australia with a notice of the extinct Marsupials of England. London 1877. (Grösstentheils Wiederabdruck der in den Philosophical Transactions. Bd. 159. 160. 161. 162. 174. 175. 176 sowie in der Palaeontographical Society veröffentlichen Abhandlungen).

Thomas, Oldfield., on the Homologies and Succession of the teeth in the Dasyuridae with an attempt to trace the history of the Mammalian Teeth in general. Philos. Trans. 1887. vol. 178b S. 443.

vorn und hinten eben und mit Epiphysen versehen. Der Zahnfortsatz des Epistropheus verschmilzt in der Regel frühzeitig mit dem Centrum.

Der Schädel zeigt je nach der Lebensweise und der Entwickelung des Gebisses grosse Verschiedenheiten, so dass sich nur wenige gemein-

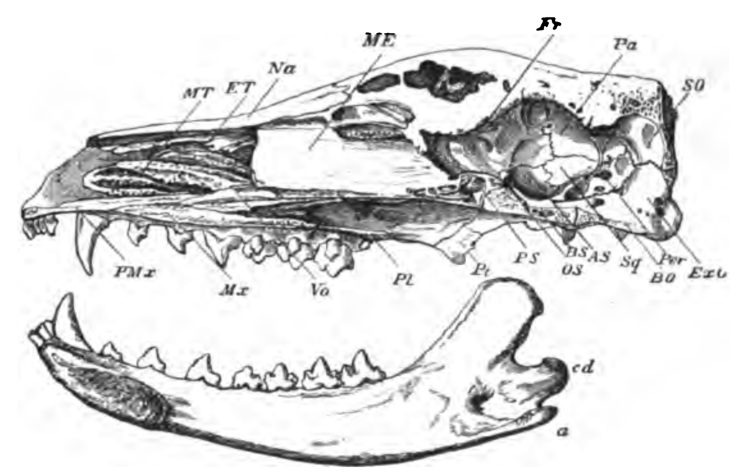


Fig. 67.
Medianer Durchschnitt des Schädels von *Thylacinus cynocephalus* Wagn. Australien. 1/3 nat. Gr. (nach Flower). *PMx* Praemaxilla, *Mx* Oberkiefer, *Vo* Vomer, *Mt* und *Et* Conchae des Ethmoideum, *ME* Mesethmoideum, *Na* Nasenbein, *Fr* Stirnbein, *Pa* Scheitelbein, *SO* Supraoccipitale, *Pl* Gaumenbein, *Pt* Flügelbein, *PS* Praesphenoid, *OS* Orbitosphenoid, *AS* Alisphenoid, *BS* Basisphenoid; *Sq* Squamosum, *Per* Perioticum, *Bo* Basioccipitale, *Exo* Exoccipitale, *cd* condylus des Unterkiefers, *a* angulus des Unterkiefers.

same charakteristische Merkmale hervorheben lassen. Im Allgemeinen bleiben die Nähte der einzelnen Knochen deutlich sichtbar. Die Gehirnhöhle ist klein und das Gehirn jenem der Monotremen ähnlich gebaut, indem das Kleingehirn nicht von den glatten Hemisphären des Grosshirn bedeckt wird und ebenso die Sehhügel und Riechlappen theilweise sichtbar bleiben. Das Corpus callosum ist verkümmert. Das die Gehirnhöhle vorne abschliessende Mesethmoideum zeichnet sich durch ausgedehnte Verknöcherung aus. Die Nasenbeine haben ansehnliche Grösse und die Jochbogen sind stark und vollständig entwickelt. Der harte Gaumen wird hinten meist von einem Paar grosser Oeffnungen durchbohrt. Die Knochen der Gehörkapsel sind nicht verschmolzen, sondern durch Nähte verbunden. Das Paukenbein (Tympanicum) ist klein, rudimentär, ringförmig und nicht mit den benachbarten Schädelknochen verwachsen, dagegen bildet das hintere Ende des Alisphenoids eine dünnwandige Kapsel, welche an den Vorderrand des Paukenbeins grenzt. Von den Gehörknöchelchen übertrifft der Ambos den Hammer an Grösse, der Steigbügel ist durchbohrt.

Der Kronfortsatz des Unterkiefers ist meist stark entwickelt, hoch, breit und nach hinten geneigt; der hintere Winkel häufig zu einem Fortsatz verlängert und bei allen lebenden Gattungen stark einwärts gebogen. Bei vielen mesozoischen Marsupialiern beobachtet man auf der Innenseite des Unterkiefers eine an der Oeffnung des Zahncanals beginnende und von da dem Unterrand des Kiefers nahezu parallel nach vorne verlaufende Furche (Mylohyoid-Furche), welche zur Aufnahme einer Arterie oder eines Nervenstranges bestimmt war. Die seitliche Oeffnung des Alveolarcanals liegt aussen unter dem letzten Backzahn, mehr oder weniger weit nach hinten gerückt.

Wie der Schädel, so zeigt auch das Gebiss der Beutelthiere keinen einheitlichen Bau. Es finden sich vielmehr entsprechend der verschiedenen Ernährung so heterogene Zahntypen, wie sie bei placentalen Säugethieren niemals in ein und derselben Ordnung angetroffen werden. In der Regel ist das Gebiss vollständig, d. h. aus Schneide-, Eck- und Backzähnen zusammengesetzt; bei einer grösseren Zahl von Pflanzenfressern verschwinden jedoch die Eckzähne und gleichzeitig erlangen die an Zahl reduzirten Schneidezähne ansehnliche Länge und nagerähnliche Beschaffenheit. Die ursprüngliche Zahl der Incisiven (4—5 jederseits) kommt nur bei den fleischfressenden Polyprotodonten vor. Die Zähnchen sind dann klein, meisselförmig oder conisch und dicht aneinander gedrängt; häufig tritt aber auch bei diesen eine Reduction der Schneidezähne auf 3 oder 2 Paare ein, wobei der Unterkiefer dem Oberkiefer stets voraneilt. Die Eckzähne besitzen bei einigen der ältesten mesozoischen Gattungen noch zwei Wurzeln und gleichen den vordersten Praemolaren; bei den jüngeren Fleisch- und Insektenfressern werden sie einwurzelig und spitzconisch, bei den Pflanzenfressern fehlen sie oben und unten oder nur im Unterkiefer.

Die Backzähne sind mehr oder weniger ausgesprochen heterodont und die hinteren Molaren den sogenannten Praemolaren zuweilen sehr unähnlich. Die Bezeichnung der vorderen Backzähne als Praemolaren ist willkührlich, da der Zahnwechsel bei allen Marsupialern ein sehr unvollkommener bleibt und bei gewissen Pflanzenfressern (Phascolomyiden) überhaupt nicht stattfindet. Schneide- und Eckzähne werden niemals ersetzt und auch von den Backzähnen kann nur ein einziger (der 3. oder bei fossilen Gattungen der 4. von vorn) mit vollem Recht als Praemolar bezeichnet werden, weil er als Ersatzzahn einen Milchzahn verdrängt. Bei den lebenden Marsupialiern kommen nie mehr als drei *P* im erwachsenen Zustand vor. Nach Oldf. Thomas[1]) waren jedoch auch hier, wie bei den meisten Placentalen, ursprünglich

[1]) Philosoph. Transactions Roy. Soc. 1887.

4 Praemolaren angelegt, wovon jedoch öfter 2 oder 3 verloren gehen und zwar scheinen (wenigstens bei den Dasyuriden) $P\frac{2}{2}$ und $P\frac{4}{4}$ besonders der Verkümmerung zu unterliegen. Bei den fossilen Formen hat sich die volle Zahl (4) der Praemolaren häufig erhalten. Während Flower und Thomas das Milchgebiss als eine secundäre Erwerbung ansehen, kehrt Kükenthal[1]) auch für die monophyodonten Marsupialier zu der älteren Ansicht zurück, wornach die nicht wechselnden Schneide-, Eck- und vorderen Backzähne das Milchgebiss darstellen und stützt sich auf die Beobachtung, dass bei jungen Didelphys die zweite Bezahnung durch Zahnkeime angelegt ist, aber allerdings mit Ausnahme des dritten P nicht zum Durchbruch kommt.

Bei den Molaren treten je nach der Ernährung zweierlei Zahnformen auf: 1. die schneidenden (secodonten) Kronen der Fleisch- und Insektenfresser und 2. die breiten mit Höckern oder Querjochen versehenen (bunodonten und lophodonten) Kronen der Pflanzenfresser. Beide Typen erscheinen schon vollständig getrennt unter den mesozoischen Gattungen.

Den einfacheren und wahrscheinlich auch ursprünglicheren Typus stellen die secodonten Zähne dar. Bei den primitivsten Formen (*Dromatherium*) besteht die Krone oben und unten lediglich aus einer Hauptspitze, neben welcher sich vorne und hinten je 1—2 kleine Nebenspitzchen entwickeln. Krone und Wurzel sind nicht bestimmt von einander abgegrenzt; die Wurzel noch unvollständig gespalten. Einer weiteren Entwicklungsform begegnet man bei den mesozoischen Triconodontiden. (Fig. 68). Hier ist die Krone oben und unten etwas verlängert und mit drei in einer Reihe stehenden Spitzen versehen, wovon die mittlere die vordere und hintere nur wenig überragt; gleichzeitig bildet sich an der Basis der Krone ein Schmelzbändchen (Cingulum, Basalwulst), welches bei den unteren Molaren hauptsächlich innen, bei den oberen aussen zur Entwicklung gelangt.

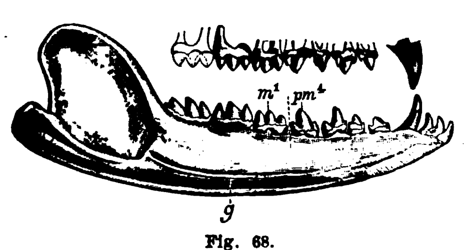


Fig. 68.
Triconodon mordax. Owen Purbeck-Schichten. Dorset $^2/_1$ (nach Osborn). Oberkieferzähne und linker Unterkiefer von innen, *g* Mylohyoidfurche.

Eine weitere Differenzirung tritt dadurch ein, dass die beiden Nebenspitzen oben etwas nach aussen, unten nach innen rücken; entfernen sich diese abgerückten Nebenspitzen stärker von der Hauptspitze, so

[1]) Zoolog. Anzeiger 1891. VI. S. 368 u. 658.

erhält die Krone dreieckige Gestalt (Trituberculär-Typus). Die drei Spitzen erscheinen meist durch scharfen Leisten zu einer V förmigen Figur verbunden. Im Unterkiefer kommt der reine Tritubercularbau nur selten vor, meist rücken die drei vorderen Spitzen etwas enger zusammen und es entwickelt sich hinter denselben ein Anhang (*Talon*, *heel, Hypoconid*), welcher 1—3 Spitzen tragen kann (Tubercular-Sectorial-Typus nach Cope), jedoch in der Regel niedriger bleibt als der vordere Theil der Krone. Durch Bildung von Doppelspitzen und Zwischenspitzen kann sowohl die äussere als auch die innere Höckerreihe eine weitere Differenzirung erleiden. Die Wurzeln sind stets deutlich gespalten und meist dreitheilig. Die Spitzen (resp. Höcker) der Trituberculärzähne sind entweder conisch oder V förmig. Bei den mesozoischen Formen mit triconodontem und trituberculärem Zahnbau schwankt die Zahl der Molaren zwischen 4 und 8, bei den noch jetzt existirenden Familien *Dasyuridae* und *Didelphyidae* kommen regelmässig nur 4 Molaren vor und nur der in Australien lebende *Myrmecobius* erinnert durch die grössere Zahl seiner Molaren (5—6) an alterthümliche mesozoische Formen.

Im Allgemeinen macht sich im Gebiss der secodonten Reihe eine Differenzirung nach zwei Richtungen geltend. Von den triasischen Dromatherien, bei denen Schneidezähne, Eckzähne und Backzähne wenig von einander abweichen und die Molaren den einfachsten Bauplan aufweisen sind alle Uebergänge zu den fossilen Triconodonten und Trituberculaten vorhanden. Die letzteren stellen wieder eine enge Verbindung mit dem lebenden *Myrmecobius*, mit den Didelphyiden und mit den placentalen Insectivoren dar. Ja in vielen Fällen ist die Entscheidung, ob Marsupialier oder Insectivor geradezu unmöglich, da von den fossilen mesozoischen Gattungen meist nur Unterkiefer vorhanden sind, denen häufig die für Marsupalier charakteristische Einbiegung des Winkelfortsatzes fehlt. In der zweiten herbivoren Reihe schwankt die Zahl der Molaren zwischen 4 im Maximum und 2 oder 1 im Minimum. Auf der Krone entwickeln sich vier Höcker, welche bei den Hypsiprymniden und Phalangistiden in zwei durch ein Querthal geschiedenen Reihen stehen und bei den Macropodiden und Diprotodontiden paarweise durch Querjoche verbunden sind. Bei den am meisten differenzirten Phascolomyiden erlangen die Zähne ansehnliche Höhe, prismatische Form und die beiden Querjoche nehmen halbmondförmige Gestalt an.

Der Bau des Brustgürtels weicht nicht erheblich von dem der Placentalia ab. Das Coracoid hat seine Selbständigkeit verloren und erscheint als kleiner Fortsatz des Schulterblattes; Praecoracoid und

Episternum (Interclavicula) fehlen, so dass sich die Schlüsselbeine wie bei den placentalen Säugethieren einerseits dem Acromialfortsatz der Scapula, anderseits dem Manubrium Sterni einlenken, welchem in der Regel 4 Mesosternalstücke und 1 Xiphisternum folgen. Nur bei den Didelphyiden ist ein rudimentäres Episternum vorhanden.

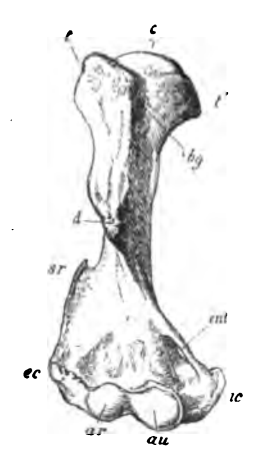


Fig. 69. Oberarm von *Phascolomys* von vorne 1/2 nat. Gr. (nach Flower). c Gelenkkopf, t tuberculum majus, t' tuberculum minus, bg Anheftungsgrube des Biceps, d crista deltoidalis, sr crista supinatoria, cf foramen entepicondyloideum, ec condylus externus, ic condylus internus, ar radiale au ulnare Gelenkfläche.

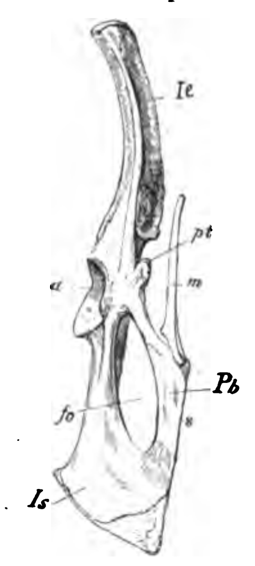


Fig. 70. Rechte Beckenhälfte vom Känguruh (*Macropus major*) 1/2 nat. Gr. Il Ileum, Is Ischium, Pb Pubis, a Pfanne, pt Pectinealfortsatz, s Symphyse, m Beutelknochen (Epipubis), fo foramen obturatorium (nach Flower).

Der Humerus (Fig. 69) hat eine stark entwickelte Crista deltoidea und am distalen, verbreiterten Ende fast immer ein Foramen entepicondyloideum. Radius und Ulna sind stets getrennt und kräftig. Der Carpus besitzt nur bei einigen Didelphyiden ein selbständiges Centrale; die proximale Reihe enthält in der Regel drei, die distale vier Knöchelchen, doch kann das Lunare zuweilen (*Macropus*, *Phascolomys*) verkümmern. Mit Ausnahme von *Choeropus* besitzen alle Marsupialier 5 Mittelhandknochen und Zehen, deren Endglieder von Krallen umschlossen sind.

Der Beckengürtel (Fig. 70) heftet sich nur an einen einzigen Sacralwirbel an, mit dem allerdings in der Regel ein zweiter durch Ankylose verbunden ist. Das Ileum ist ein gerader, dreiseitiger Knochen von ansehnlicher Länge, welcher in der Pfanne mit den mehr oder weniger discreten oder auch verschmolzenen Sitzbeinen und Schambeinen zusammen stösst. Letztere bilden eine lange Symphyse und umschliessen ein grosses Foramen obturatorium. An den Vorderrand der Schambeine neben der Symphyse legt sich ein Paar nach vorne oder oben gerichteter und etwas divergirender Knochen von länglicher, schlanker, abgeplatteter Gestalt an. Dieselben werden Beutelknochen (Epipubis) genannt, obwohl sie keineswegs den Beutel der Weibchen zu tragen haben, sondern bei beiden Geschlechtern gleichmässig

vorkommen; bei der lebenden Gattung *Thylacinus* sind sie durch Faserknorpel ersetzt. Während Owen, Huxley, Flower u. A. in den Beutelknochen nur Sehnenverknöcherungen erblicken, halten sie Leche[1]) und Wiedersheim[2]) für ursprüngliche Bestandtheile des Beckens und den übrigen Beckenknochen gleichwerthig. An jungen Individuen zeigt sich, dass sie im knorpeligen Zustand ein Continuum mit der Symphysengegend der Schambeine bilden und in derselben Weise wie diese verknöchern.

Dem Femur fehlt der dritte Trochanter, die Kniescheibe ist selten verknöchert, die Fibula stets wohl entwickelt und proximal mit einem olecranonartigen Fortsatz versehen. Der Tarsus besteht aus 7 Knöchelchen, unter denen der Astragalus häufig durch relativ geringe Grösse auffällt.

Der Hinterfuss bietet bei den lebenden Marsupialiern sehr bemerkenswerthe Verschiedenheiten, welche sich auf weitgehende physiologische Differenzirung zurückführen lassen. In der Regel sind die 5 Zehen wenigstens in der Anlage vorhanden. Bei den Didelphyiden steht der starke Hallux den 4 anderen, mit Krallen versehenen Zehen rechtwinklig gegenüber; bei den Dasyuriden ist er schwächlich oder rudimentär und liegt neben den übrigen Zehen. Der Wombat (*Phascolomys*) hat kurze und breite Füsse mit kurzem Hallux und ziemlich gleich langen, bekrallten Zehen, wovon die beiden äusseren etwas stärker sind, als die zwei inneren. Bei allen übrigen recenten Marsupialiern (*Macropodidae, Phalangistidae, Peramelidae, Hypsiprymnidae*) sind die 2. und 3. Zehe schlank, erheblich schwächer als die beiden äusseren und fast bis

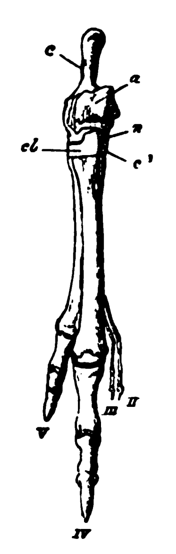


Fig. 71.
Rechter Hinterfuss von Känguruh 1/4 nat. Gr. (nach Flower).

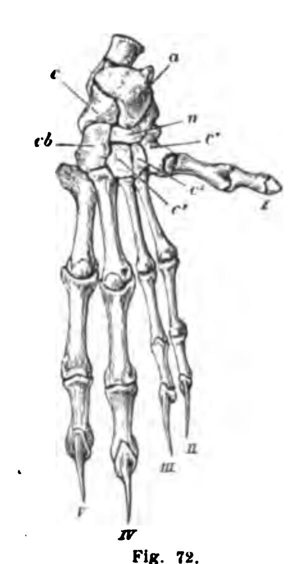


Fig. 72.
Rechter Hinterfuss von *Phalangista vulpina* 3/4 nat. Gr. (nach Flower). c Calcaneus, *a* Astragalus, *cb* Cuboideum, *n* Naviculare, c 1 2 3 Cuneiforme *I. II. III*; *I–V* erste bis fünfte Zehe.

[1]) Zur Morphologie der Beutelknochen. Biologiska Föringens Förhandl. 1891. III. S. 120.

[2]) Die Phylogenie der Beutelknochen. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie 1892. LIII. 43.

zu ihrem distalen Ende von einer gemeinsamen Haut umgeben. Bei den Känguruhs streckt sich das Metapodium beträchtlich (Fig. 71), der *Hallux* verkümmert vollständig, die zwei inneren winzigen Zehen heften sich neben der starken und verlängerten vierten Zehe an zwei dünne, stabförmige Metatarsalia an; die conischen, unten abgeplatteten Klauenphalangen der äusseren Zehen haben hufähnliche Form und auch die Fusswurzel erinnert durch Ausdehnung des Cuboideum und Astragalus an Hufthiere.

Ueber die Extremitäten der ausgestorbenen Familien ist leider sehr wenig bekannt, so dass in dieser Hinsicht noch wichtige Lücken auszufüllen bleiben. Auch die sonstigen für Beutelthiere charakteristischen Merkmale, wie die Beschaffenheit der Geschlechtsorgane, die Anwesenheit eines Beutels zur Aufnahme der hilflos geborenen Jungen, die Entwickelung der Embryonen ohne Placenta lassen sich an fossilen Formen nicht nachweisen, so dass bei mangelhaftem osteologischen Material die Entscheidung über die Zugehörigkeit zu den Marsupialiern häufig erheblichen Schwierigkeiten unterliegt.

Mit Ausnahme der in Nord- und Süd-Amerika verbreiteten Didelphyden, ist die geographische Verbreitung der lebenden Beutler auf Neuholland und die nächst angrenzenden Inseln (Vandiemensland, Neu-Guinea) beschränkt. Die fossilen Formen aus känozoischen Ablagerungen halten sich der Hauptsache nach an die jetzigen Verbreitungsbezirke und nur die Beutelratten (Didelphyiden) bewohnten in der Tertiärzeit nicht nur Amerika, sondern auch Europa. In Australien kommen zahlreiche pleistocäne Vertreter der Marsupialier vor, welche den nahestehenden jetzt lebenden Arten oder Gattungen häufig beträchtlich an Grösse überlegen sind. Einzelne fossile Gattungen erreichen sogar gigantische Dimensionen (*Nototherium, Diprotodon*). Die in ziemlich grosser Zahl aus mesozoischen Ablagerungen beschriebenen Formen entfernen sich ebensoweit von den jetzt lebenden amerikanischen Beutelratten, wie von den australischen Marsupialiern. Es sind durchwegs kleine, die Grösse einer Maus oder eines Igels selten überschreitende Formen, welche sich durch primitive Merkmale auszeichnen.

Der erste Nachweis von der Existenz eines fossilen Beutelthiers wurde 1812 durch Cuvier geliefert. Ein im Gyps des Montmartre eingebettetes Skelet wurde von dem grossen Anatomen nach dem Gebiss als Beutelthier (*Didelphys*) erkannt und da Cuvier nach dem Gesetz der Correlation die Anwesenheit von Beutelknochen mit Bestimmtheit vermuthete, so präparirte er in Gegenwart einer Anzahl von Freunden das Becken und legte in der That die vermutheten Knochen frei. Im nämlichen Jahr fand Broderip im Oolith von Stonesfield

ein Unterkieferchen, welches Cuvier 1818 trotz der von Agassiz und Blainville erhobenen Bedenken mit Bestimmtheit für den Ueberrest eines didelphysartigen Beutlers erklärte. Weitere Funde im Grossoolith von Stonesfield, denen sich später andere aus Purbeckschichten von Dorsetshire und aus Trias, Jura in Kreide von Nord-Amerika anschlossen, bestätigten in vollem Maasse die von Cuvier nachgewiesene Existenz mesozoischer Beutler. Sorgfältige Untersuchungen über die triasischen und jurassischen Marsupialier von Europa verdankt man R. Owen, Falconer und neuerdings Osborn. Die jurassischen Formen aus dem Amerikanischen Westen wurden von O. C. Marsh entdeckt und neuerdings sind durch Marsh auch aus der oberen Kreide von Wyoming und Colorado Ueberreste von polyprotodonten Beutelthieren beschrieben worden. Die tertiären Didelphyiden aus Europa wurden von Cuvier, H. v. Meyer, Gervais, Filhol, Lemoine, Schlosser u. A. bearbeitet; die aus Nord-Amerika von Marsh, Leidy und Cope, die südamerikanischen von Ameghino beschrieben. Die Untersuchung der zahlreichen im Pleistocaen von Australien vorkommenden Ueberreste ist von R. Owen meisterhaft durchgeführt.

Nach Owen zerfallen die Marsupialier in zwei grosse Gruppen: *Polyprotodontia* (*Sarcophaga*) und *Diprotodontia* (*Poëphaga*). Die letztere enthält ausschliesslich Pflanzenfresser, die erstere Fleisch- und Insektenfresser.

1. Unter-Ordnung. **Polyprotodontia.** Owen.
(*Sarcophaga*).

Fleisch- oder Insektenfresser von meist geringer oder mittlerer Grösse. Gebiss vollständig. Im Oberkiefer jederseits 4—5, im Unterkiefer 3—4 kleine Schneidezähne. Eckzähne zugespitzt, zuweilen zweiwurzelig. Backzähne bei den fossilen Formen in grosser (8—12), bei den recenten meist in normaler Zahl (6—7) vorhanden. Praemolaren einfacher als die triconodonten oder trituberculären Molaren.

Zu den polyprotodonten Beutelthieren gehören nach Owen die australischen Myrmecobiiden, Perameliden, Dasyuriden, die amerikanischen Didelphyiden, sowie eine grosse Anzahl fossiler Formen, unter denen sich die pleistocänen und tertiären enge an lebende Familien anschliessen, während die mesozoischen eigenthümliche, primitive Merkmale aufweisen, die ihre Eintheilung in das zoologische System erschweren. Owen betrachtete die letzteren als Vorläufer der *Polyprotodontia*, betonte jedoch bereits ihre Beziehungen zu den placentalen Insectivoren. Marsh theilte (1880) die mesozoischen Säugethiere in zwei Ordnungen *Allotheria* (= *Multituberculata* Cope) und *Pantotheria* ein, welche den *Marsupialia* als gleichwerthig gegenüber gestellt wurden. Die *Pantotheria* unterscheiden

sich nach Marsh von den *Polyprotodontia* durch die grosse Zahl der Backzähne, durch geringe Verschiedenheit der Praemolaren und Molaren, durch zweiwurzelige Eckzähne, durch mangelnde Verknöcherung der Unterkiefersymphyse, durch deutliche Mylohyoidfurche, durch geringe oder mangelnde Einwärtsbiegung des Unterkiefer-Angulus und durch verticale Stellung des Unterkiefergelenkkopfes. Diese Merkmale kommen jedoch, wie Osborn gezeigt, weder allen mesozoischen Pantotherien zu, noch besitzen dieselben fundamentalen taxonomischen Werth. Nach Osborn gehörte ein Theil der *Pantotheria* wie aus der Zahl und Form der Backzähne, aus dem Zahnwechsel und der Einwärtsbiegung des Unterkieferwinkels hervorgeht, entschieden zu den Beutelthieren, während sich andere in vielfacher Hinsicht mit placentalen Insektivoren vergleichen lassen. Die ersteren (*Prodidelphia*) werden von Osborn als Vorläufer der Beutelthiere, die letzteren (*Insectivora primitiva*) als Ahnen der Insektenfresser betrachtet und jede der beiden Gruppen wieder in eine Anzahl Familien zerlegt, deren Begründung jedoch wegen Dürftigkeit des Materials Vieles zu wünschen übrig lässt. Gegen eine Vereinigung mit den Insectivoren spricht die grosse Zahl der Molaren, welche bei den letzteren niemals die für die placentalen Säugethiere charakteristische Zahl (3) übertrifft.

Volle Sicherheit über die systematische Stellung der mesozoischen Säugethiere wird erst die Kenntniss des ganzen Skeletes gewähren. Vorläufig ist von den meisten Gattungen nur der Unterkiefer, von einigen wenigen der Oberkiefer, von keiner einzigen das ganze Skelet bekannt. Extremitätenknochen und Wirbel finden sich zwar in spärlicher Zahl im oberen Jura von Purbeck und Colorado, allein sie sind stets zerstreut und lassen sich nicht auf bestimmte Gattungen beziehen.

Nach brieflicher Mittheilung unterscheidet Osborn jetzt bei den mesozoischen insectivoren und carnivoren Säugethieren 3 Gruppen: *Protodonta*, *Triconodonta* und *Trituberculata*.

1. Gruppe: **Protodonta** Osborn.

Praemolaren griffelförmig, einspitzig. M mit hoher Hauptspitze und einer schwachen Vorder- und Hinterspitze; die Wurzel unvollkommen getheilt.

Trias. N.-Amerika.



Fig. 73. *Dromatherium sylvestre* Emmons. Ob. Trias. Chatham. N. Carolina. Unterkiefer. nat. Gr. (nach Emmons).

Hierher gehören die primitivsten, bis jetzt bekannten Säugethiere, deren Bezahnung noch auffallende Aehnlichkeit mit Reptilien aufweist.

Dromatherium Emmons (American geology. 1857. part. IV. S. 93. 94). Fig. 73. Nur Unterkiefer bekannt. Zahnformel $\overline{3.\ 1.\ 3,\ 7.}$ Schneidezähne conisch, etwas zurückgekrümmt. Eckzahn kräftig, dahinter eine Lücke. *P* stiftförmig, schief, der letzte mit einer tiefen Grube auf der Hinterseite der Krone. *M* mit hoher Mittelspitze und unregelmässig gestellten Vor- und Hinterzacken, wovon letzterer öfters zweispitzig. Basalwulst sehr schwach und nur aussen entwickelt. Die Theilung der

Wurzel durch eine tiefe Furche angedeutet. Ob. Trias. N. Carolina. *D. sylvestre* Emmons.

Microconodon Osborn. Bezahnung des Unterkiefers unvollständig bekannt, ähnlich der vorigen Gattung. Backzähne an der Basis der dreispitzigen Krone mit einem Wülstchen. Ob. Trias. N. Carolina. *M. tenuirostris* Osborn.

2. Gruppe: **Triconodonta**. Osborn.

Kleine carnivore oder insectivore Beutler mit (meist) 4 Praemolaren und 4—5 Molaren. Wurzeln der Backzähne vollständig getheilt; P und M mit drei in einer Reihe stehender Spitzen und starkem Basalband. Eckzähne häufig zweiwurzelig. Gelenkkopf des Unterkiefers niedrig, Winkelfortsatz einwärts gekrümmt.

Die *Triconodonta* gehören nach Osborn zu den *Prodidelphia* und sind wahrscheinlich als Vorläufer der carnivoren Beutelthiere zu betrachten. Der entschieden marsupiale Zahnwechsel wurde bei einer Art (*Triconodon serrula* Owen) nachgewiesen. Ihre Ueberreste finden sich im Jura von England und Nord-Amerika.



Fig. 74.
Amphilestes Broderipi Owen sp. Grosoolith Stonesfield bei Oxford. Linker Unterkieferast *a* in nat. und *b* in doppelter Grösse von innen (nach Owen).

Amphilestes Owen (*Amphitherium* p. p. Owen). Fig. 74. Unterkiefer 3. 1. 4, 6. *P* und *M* gleich hoch, wenig von einander verschieden. *P* dreispitzig, die Mittelspitze hoch, die vorderen und hinteren Spitzen schwach, zum Basalband gehörig. *M* durch kleine Lücken von einander getrennt, dreispitzig, der innere Basalwulst stark entwickelt und etwas über die vordere und hintere Nebenspitze vorragend. Gelenkkopf in gleicher Höhe mit den Backzähnen. Grossoolith von Stonesfield. *A. Broderipi* Owen.

Triconodon Owen (*Triacanthodon* Owen) Fig. 75.

Zahnformel $\frac{?\,3.\ 1.\ 4,\ 3-4.}{3.\ 1.\ 4,\ 3-4.}$ Die oberen Schneidezähne unbekannt; der obere Eckzahn sehr kräftig, zweiwurzelig; *P* dreispitzig, die Mittelspitze viel stärker, als die vordere und hintere; Basalband aussen und innen entwickelt; *M* dreispitzig, die Mittelspitze wenig grösser, als die übrigen; Basalwulst stark, mit zackigem Rand. Unterkiefer jederseits mit 3 conischen, etwas gekrümmten Schneidezähnen, einem starken einwurzeligen Eckzahn, auf welchen ohne grössere Lücke die 4 Praemolaren und 3—4 Molaren folgen, welche

im Wesentlichen denen des Oberkiefers gleichen. Nach Lydekker und Osborn stellt *Triacanthodon serrula* Owen das Milchgebiss von *Triconodon* dar und zeigt, dass darin wie bei den lebenden Marsupialiern nur der letzte

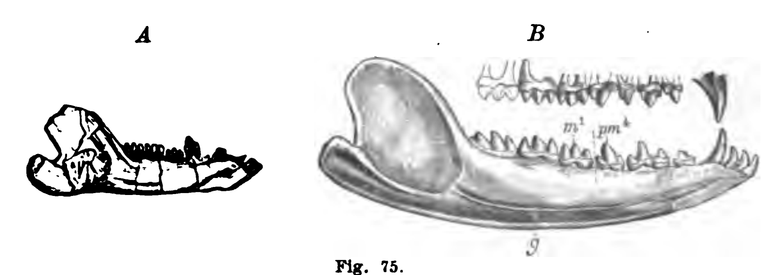


Fig. 75.
Triconodon mordax Owen. Purbeckschichten von Durdlestone Bay. Dorset. *A* Unterkiefer (nat. Gr.) nach Owen. *B* Oberkieferzähne und Unterkiefer $^2/_1$ restaurirt (nach Osborn).

Praemolar gewechselt wird. Im Vergleich mit *Amphilestes* ist bei *Triconodon* bereits eine starke Reduktion der Molaren eingetreten. R. Owen unterscheidet 4 Arten *T. ferox, mordax, major* und *occisor* aus den obersten Juraschichten von Purbeck. England. Auch im oberen Jura von Wyoming.

Priacodon Marsh. Nur Unterkiefer bekannt. Zahnformel ? 1. 3, 4. Die Zähne wie bei *Triconodon.* Möglicherweise ist der von Marsh als vorderer Molar bezeichnete Zahn ein Milchzahn, in welchem Falle die Gattung mit der vorigen identisch wäre. Ob. Jura. Wyoming.

Phascolotherium Owen (Fig. 76). Von den drei bekannten Unterkiefern wurde der jetzt im Britischen Museum befindliche schon 1828 von Broderip als *Didelphys Bucklandi* beschrieben. Zahnformel nach Owen 3. 1. 3, 4, nach Osborn 4. 1. 2, 5. Hinter dem kräftigen Eckzahn (*c*) folgt eine Lücke. Die *P* und *M* sind wenig verschieden, dreispitzig, die Mittelspitze viel stärker, als die beiden anderen. Der innere Basalwulst sehr kräftig, vorne und hinten über die Nebenspitzen vorragend. Osborn hält den dritten Backzahn schon für einen *M*, während Owen denselben als letzten *P* deutet. Kronfortsatz hoch und breit; Gelenkkopf in gleicher Höhe mit den Backzähnen, nicht durch einen Einschnitt vom hinteren Winkel getrennt. Grossoolith von Stonesfield. England.

Tinodon Marsh (*Menacodon* Marsh) Fig. 77. Sehr ähnlich *Spalacotherium*, jedoch mit 8 oder mehr Zähnen hinter dem Eckzahn. Die Nebenspitzen der *P* und *M* etwas nach innen gerückt. Ob. Jura. Wyoming.

Spalacotherium Owen. (*Peralestes* Owen). Zahnformel $\frac{?.\ 1.\ 4-5,\ 6.}{3.\ 1.\ \quad 4,\ 6.}$ Diese Gattung wurde für kleine Unterkiefer aus den Purbeckschichten errichtet. Die dichtgedrängten, zugespitzten Schneidezähne sind etwas gekrümmt, der Eckzahn schlank und aufrecht; die Backzähne dreispitzig. Bei den *P* wird die kleine vordere Spitze vom Basalband gebildet. Bei den *M* stehen die zwei Nebenspitzen innerhalb der grossen Hauptspitze und sind durch einen breiten inneren Basalwulst eingefasst; aussen bilden sie mit der Hauptspitze eine ununterbrochene Fläche. Condylus und Winkel verhältnissmässig hoch. Nach Lydekker und Osborn

gehören die als *Peralestes* beschriebenen Oberkieferfragmente hierher. Die Praemolaren haben einen breiten äusseren Basalwulst und eine hohe Mittelspitze. Die Molaren bestehen aus zwei Spitzen, wovon die vordere

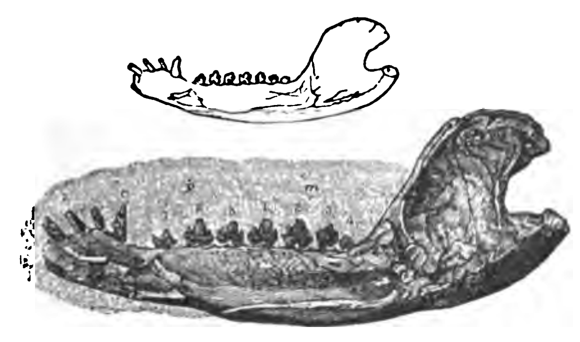


Fig. 76.
Phascolotherium Bucklandi Brod. sp. Grossoolith. Stonesfield bei Oxford. Rechter Unterkiefer von innen in nat Gr. und vergr. (nach Owen).

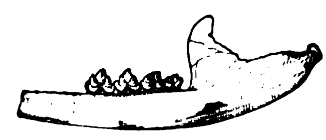


Fig. 77.
Tinodon bellus Marsh. Ob. Jura. Wyoming. Rechtes Unterkieferfragment von innen ³/₁ (nach Marsh).

viel höher, als die hintere. Der starke Basalwulst bildet eine äussere Kante mit einem grösseren vorderen und zwei bis drei kleineren hinteren Höckerchen. Purbeckschichten. England. *Sp. tricuspidens* Owen.

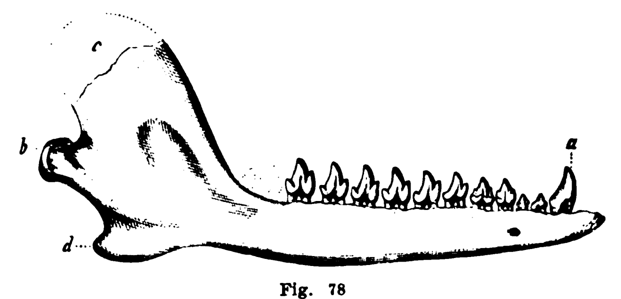


Fig. 78
Dicrocynodon victor Marsh sp. Ob. Jura. Wyoming. Rechter Unterkiefer von aussen ²/₁ (nach Marsh) *a* Eckzahn, *b* Condylus, *c* Kronfortsatz, *d* Winkel.

Dicrocynodon Marsh (*antea Diplocynodon* Marsh non Pomel). Fig. 78. Unterkiefer verlängert, mit hohem und breitem Kronfortsatz. Zahnformel 3. 1. 4, 8. Eckzahn zweiwurzelig sehr kräftig. *P* nach hinten an Grösse zunehmend. *M* dreispitzig, die Mittelspitze stark vorragend, die vordere Spitze höher als die hintere. Ob. Jura. Wyoming.

Docodon Marsh. Wie vorige Gattung, aber nur 2 ächte Backzähne vorhanden. Ob. Jura. Wyoming.

Ennacodon Marsh (*Enneodon* Marsh non Prangner). Wie *Dicrocynodon*, aber nur 9 Zähne hinter dem Eckzahn. Oberfläche der *P* gestreift. Ob. Jura. Wyoming.

3. Gruppe. **Trituberculata.** Osborn.

(*Prodidelphia p. p. und Insectivora primitiva* Osborn).

Kleine insectivore Formen mit zahlreichen Backzähnen. P mit Basalband und Nebenspitzen. M trituberculär mit zwei oder drei quergestellten Wurzeln. Von den drei, zuweilen durch Joche verbundenen Hauptspitzen der M ist eine im Oberkiefer mehr oder weniger stark nach innen, im Unterkiefer nach aussen gerückt. Die unteren M besitzen ausserdem einen Talon. Eckzähne meist zweiwurzelig. Winkel des Unterkiefers vorragend, bald einwärts gekrümmt, bald gerade.

Die *Trituberculata* enthalten die vorgeschrittensten Formen unter den mesozoischen sowie alle jüngeren polyprotodonten Beutelthiere und erinnern im Bau der Molaren an die recenten Insectivoren und an die primitiveren placentalen Raubthiere (*Creodontia*). Die Verschiebung der drei Haupthöcker, sowie die Entwickelung eines Talons vollzieht sich ganz allmählig während der Jurazeit, so dass nach Osborn alle Uebergänge vom triconodonten zum trituberculären Zahnbau zu beobachten sind.

1. Familie. **Amphitheriidae.** Osborn.

Eckzähne wenig vorragend. Backzähne sehr zahlreich, meist 11—12. P 5 oder 6. M trituberculär, die Hauptspitzen nicht durch Leisten oder Joche verbunden.

In Jura und Kreide von England.

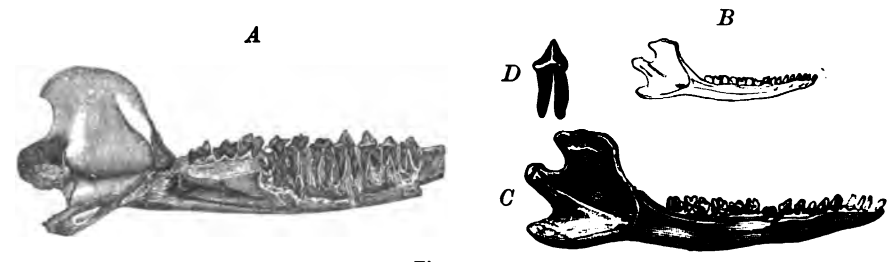


Fig. 79.
Amphitherium Prevosti Blainv. Dogger. Stonesfield bei Oxford. *A* Linker Unterkiefer von innen in dreifacher Vergrösserung (nach Owen). *B* Linker Unterkiefer von aussen (nat. Gr.). *C* Derselbe $^{2}/_{1}$ *D* ein Backzahn vergr. nach Owen.

Amphitherium Blainv. (*Amphigonus Ag.*, *Thylacotherium* Valenc., *Amphitylus* Osborn. Fig. 79). Zahnformel ? 4. 1. 5, 6. (unsicher). Backzähne mit zwei hohen inneren und einer kleineren äusseren Spitze, welche zwischen den beiden Hauptspitzen vorragt. Unterkiefer dieser Gattung wurden schon 1812 im Grossoolith von Stonesfield aufgefunden und von Broderip dem Oxforder-Museum übergeben. Cuvier erklärte dieselben 1818 bei einem flüchtigen Besuche von Oxford für Ueberreste eines kleinen Beutelthiers „*voisin des Sarigues* (*Didelphys*)“. Als *Didelphys* wurden sie 1823 von Buckland zuerst beschrieben. Blainville glaubte

die Richtigkeit dieser Bestimmung anzweifeln zu müssen (1838), indem er auf Reptilienmerkmale der Kiefer und auf das hohe Alter der Fundschichten hinwies. Der Name *Amphitherium* sollte die zweifelhafte Stellung des Fossils andeuten. Agassiz dachte sogar an Fische. Von R. Owen (Geol. Trans. 2 ser. VI. S. 49) wurde die Gattung 1839 nochmals beschrieben und abgebildet und die nahen Beziehungen zu gewissen lebenden Beutelthieren, namentlich zu *Myrmecobius* überzeugend dargelegt. Die drei bis jetzt vorhandenen Unterkieferchen stammen aus dem Grossoolith von Stonesfield bei Oxford. *A. Prevosti* Blainv.

Peramus Owen (*Leptocladus* Owen, *Spalacotherium* p. p. Owen). Nur Unterkiefer bekannt. Zahnformel unsicher: 3. 1. 6, 3. (nach Osborn). Die *P* und *M* mit einer hohen Vorderspitze und dahinter einem kurzen Talon, ausserdem die *M* mit einer dritten Innenspitze, welche durch den stark entwickelten Basalwulst gebildet wird. Ob. Jura. Purbeck. England. *P. tenuirostris* Owen, *P. (Leptocladus) dubius* Owen, *P.* (*Spalacotherium) minus* Owen.

2. Familie. **Amblotheriidae.** Osborn.

Nur 4 Praemolaren. Molaren trituberculär, die Hauptspitzen vollständig oder theilweise durch Leisten verbunden.

Im oberen Jura von England und in Jura und Kreide von N.-Amerika.



Fig. 80.
Amblotherium soricinum Owen. Ob. Jura. Purbeck. England. Rechter Unterkieferast *A* in nat. Gr. *B* vergrössert (nach R. Owen). *C* rechte untere Backzähne von oben gesehen vergr. (nach Osborn).

Amblotherium Owen. (*Peraspalax* Owen. *Stylodon* Owen). (Fig. 80.) Zahnformel 4. 1. 4, 7. Die kleinen Unterkiefer haben 4 schwache, entfernt stehende, geneigte Schneidezähne, einen einwurzeligen, schlanken Eckzahn, 4 rasch an Grösse zunehmende *P* und 7 dreispitzige *M*. Die *P* sind einspitzig, mit einem niedrigen hinteren Talon und einem inneren Basalwulst. Die Krone der *M* ist quer dreieckig, dreispitzig und mit kleinem Talon versehen. Der Condylus liegt ziemlich hoch, der untere Winkelfortsatz ist schlank und leicht nach innen gebogen. Symphyse lang und schmal. Ob. Jura. Purbeck. England. *A. soricinum* und *mustelula* Owen, *A.* (*Peraspalax*) *talpoides* Owen. Nach Osborn stellen die Owen'schen Abbildungen von *Amblotherium* die innere, jene von *Stylodon* die äussere Ansicht des Unterkiefers dar.

Achyrodon Owen. Zahnformel ?. ? 4, 8. Sehr ähnlich der vorigen Gattung, jedoch mit 8 Molaren; die beiden letzten *P* höher als die *M*. Purbeckschichten. England. *A nanus* und *pusillus* Owen.

Paurodon, *Laodon* Marsh. Ob. Jura. Wyoming.

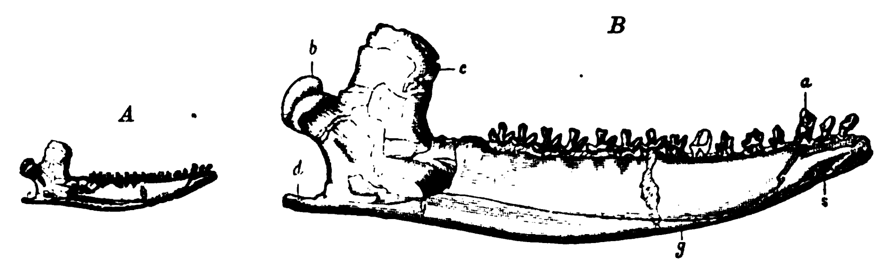


Fig. 81.
Dryolestes priscus Marsh. Ob. Jura. Wyoming. *A* Linker Unterkieferast von innen, nat. Gr. *B* derselbe vergrössert, *s* Symphyse, *g* Mylohyoidfurche, *d* angulus, *b* Condylus, *c* processus coronoideus *a* Eckzahn (nach Marsh).

Dryolestes Marsh (? *Stylacodon* Marsh, ? *Phascolestes* Owen). (Fig. 81). Nur Unterkiefer vorhanden. Zahnformel 4. 1. 4, 8. Schneidezähne kurz und ziemlich breit. Eckzahn hoch, zurückgekrümmt, zweiwurzelig. *P* mit einer Hauptspitze. Die mittlere Innenspitze der *M* ebenso hoch oder höher als die äussere Hauptspitze. Ob. Jura. Wyoming. Nach Marsh auch in der obersten Kreide (Laramie-Stufe) von Wyoming.

Asthenodon Marsh (Fig. 82). Zahnformel 4. 1. 3, 8. Eckzahn klein. *P* und *M* ähnlich; die letzteren ohne Talon hinter den beiden Innenspitzen. Ob. Jura. Wyoming.



Fig. 82.
Asthenodon segnis Marsh. Ob. Jura. Wyoming. Rechter Unterkiefer von innen (nat. Gr.) nach Marsh.



Fig. 83.
Curtodon pusillus Owen sp. Purbeckschichten Swanage, Dorset. Molaren des linken Oberkiefers stark vergr. (nach Osborn).

? *Curtodon* Osborn (*antea Athrodon* Osborn, *Stylodon* p. p. Owen). (Fig. 83). Nur ein Oberkieferfragment bekannt (vielleicht zu *Amblotherium* gehörig). Zahnformel ?. 1. 4, 7. Eckzahn wahrscheinlich zweiwurzelig. Die beiden vorderen Praemolaren sehr klein, die zwei hinteren rasch an Höhe anwachsend. Backzähne quer dreieckig, mit zwei niedrigen äusseren und einer wenig vorragenden inneren Spitze. Den beiden Aussenspitzen geht ein kleiner Talon voraus. Ob. Jura. Purbeck. England.

? *Pediomys* Marsh. Nur kleine, isolirte Zähne bekannt. Ob. Kreide (Laramie-Stufe) Wyoming. Dakota.

2. Familie. **Myrmecobiidae.** Spitzbeutler.

Kleine heterodonte Beutelthiere mit insectivorem Gebiss. Zunge sehr lang, cylindrisch, vorstreckbar. Zahnformel $\frac{4.\ 1.\ 3,\ 5-6.}{3.\ 1.\ 3,\ 5-6.}$ *Eckzähne kräftig, vorragend, zweiwurzelig. P mit hoher Mittelspitze und niedriger Vorder- und Hinterspitze. M mehrwurzelig, oben mit zwei doppelspitzigen äusseren und einem ebenfalls zweispitzigen Innenhöcker; Unterkiefermolaren ähnlich, jedoch die zwei doppelspitzigen Höcker innen. Vorderfuss fünfzehig. Hinterfuss mit verkümmertem Hallux.*



Fig. 84.
Myrmecobius fasciatus Waterh. York District. Australien (verkleinert).

Die einzige hierher gehörige Gattung (*Myrmecobius* Waterh. Fig. 84. 85) lebt in Australien und erreicht eine Länge von 24 cm. Der kleine Kopf endigt in spitzer Schnauze, der Körper ist gestreckt, der Schwanz buschig behaart. Unter allen lebenden Beutelthieren steht *Myrmecobius* den mesozoischen Trituberculaten am nächsten; immerhin ist aber das Gebiss differenzirter, die Eckzähne sind kräftiger und die Backzähne mit mehr Spitzen versehen, als bei den fossilen Gattungen.



Fig. 85.
Unterkiefer von *Myrmecobius fasciatus* Waterh. von innen (nat. Gr.).

3. Familie. **Peramelidae.** Beuteldachse.

Insektenfresser oder Omnivoren. Gebiss: $\frac{5.\ 1.\ 3.\ 4.}{3.\ 1.\ 3.\ 4.}$ *Obere J klein, mit kurzer breiter Krone; untere J schmal, schief. C kräftig. P zugespitzt, seitlich zusammengedrückt; M mit quadratischer, mehrhöckeriger Krone. Vorderfuss mit 2—3 Zehen; Hinterfuss lang, der Hallux verkümmert, die zweite und dritte Zehe von gemeinsamer Haut umgeben, vierte und fünfte Zehe wohl entwickelt. Clavicula fehlt.*

Sämmtliche *Peramelidae* leben in Australien. Von den drei hierher gehörigen Gattungen (*Perameles, Peragale, Chaeropus*) hat die erste auch fossile Reste in pleistocänen Knochenhöhlen von Neu-Süd-Wales hinterlassen.

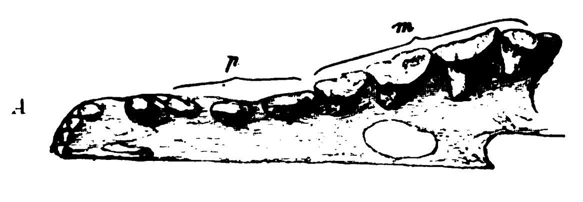
4. Familie. **Dasyuridae.** Beutelmarder.

Carnivore Beutler von mittlerer oder ansehnlicher Grösse. Zahnformel $\frac{4.\ 1.\ 2-3,\ 4.}{3.\ 1.\ 2-3,\ 4.}$ *Backzähne trituberculär. Obere M dreieckig mit zwei äusseren Spitzen und einem zungenförmig nach innen vorspringenden talonartigen Innenhöcker; untere M schneidend, aus einem zwei- bis dreispitzigen Blatt und einem niedrigen hinteren Talon bestehend. Vorderfuss mit 5 bekrallten Zehen; Hinterfuss mit 4 getrennten äusseren Zehen; der Hallux meist verkümmert.*

Die recenten Gattungen dieser Familie leben in Australien und Tasmanien (Vandiemensland); fossile Ueberreste sind im Pleistocaen von Australien und neuerdings auch in den älteren Tertiärschichten von Patagonien nachgewiesen worden.

Dasyurus Geoffroy. Zahnformel $\frac{4.\ 1.\ 2.\ 4.}{3.\ 1.\ 2.\ 4.}$ Alle Schneidezähne von gleicher Grösse. Die beiden *P* entsprechen dem 2. und 3. der vollständigen Reihe. Die drei Höcker der oberen *M* V förmig. Von den drei Spitzen der unteren Molaren steht die höchste mittlere aussen, die beiden anderen innen; der hintere Talon ist niedrig. Humerus mit Foramen entepicondyloideum. Recent und fossil (Pleistocaen) in Australien. *D. viverrinus* Geoffr.

Sarcophilus Cuvier. Gebiss wie *Dasyurus*, jedoch die Spitzen der oberen Molaren nicht V förmig; die inneren Spitzen der unteren Molaren, sowie der Talon schwach entwickelt. Lebend in Vandiemensland (*S. ursinus* Geoffr.); eine nahe verwandte grössere Art (*S. laniarius* Owen) im Pleistocaen von Neu-Südwales und Queensland.



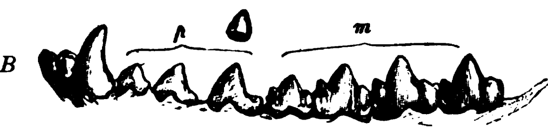


Fig. 86.
A Oberkiefer- und *B* Unterkieferzähne von *Thylacinus cynocephalus* A. Wagner. Recent. Vandiemensland $^2/_3$ nat. Gr. (nach Tomes) Der rudimentäre Milchzahn, welcher vor der Geburt resorbirt wird, steht über dem 3. Praemolar, der ihn in verticaler Richtung ersetzt.

Thylacinus Temm. Beutelwolf (Fig. 9 u. 86). Zahnformel $\frac{4.\ 1.\ 3.\ 4.}{3.\ 1.\ 3.\ 4.}$ Aeussere Schneidezähne grösser als die inneren. Die hintere innere Spitze der unteren *M.* fehlend, dagegen der Talon kräftig. Die lebende Art (*Th. cynocephalus* Wagn.) erreicht fast die Grösse eines Wolfes. Eine noch stärkere Form (*Th. spelaeus* Owen) im Pleistocaen von Australien.

Hathylacinus Ameghino aus dem unteren Tertiär von Santa Cruz wurde ursprünglich zu den Creodonten, später zu den *Dasyuridae* gestellt.

Prothylacinus Ameghino (*Rivista Argentina* 1891. I. S. 312). Sehr ähnlich *Thylacinus*, jedoch untere *P* dicht aneinander gedrängt; die beiden Aeste des Unterkiefers in der Symphyse fest verwachsen, der

hintere Winkel stark einwärts gebogen. Zahnformel: $\frac{?.\ 1.\ 3,\ 4.}{3.\ 1.\ 3,\ 4.}$ Der vordere Zacken der beiden letzten unteren *M* ist gekrümmt und etwas stärker als bei *Dasyurus*; der Talon des letzten unteren *M* verkümmert. Unt. Tertiär. Santa Cruz. Patagonien. *P. Patagonicus* Amegh.

Protoproviverra Amegh. Zahnformel: $\frac{4.\ 1.\ 3,\ 4.}{3.\ 1.\ 3,\ 4.}$ Schneidezähne sehr klein; *C* seitlich zusammengedrückt. *P* oben und unten comprimirt; $P\frac{1}{1}$ durch eine Lücke von *C* und den folgenden *P* getrennt. Erster *M* kleiner als der letzte *P*. Untere *M* mit vorderem Innentalon. Aelteres Tertiär. Santa Cruz. *P. ensidens* Amegh.

Perathereutes Amegh. Aelteres Tertiär. Santa Cruz.

5. Familie. **Didelphyidae**. Beutelratten.

Meist kleine carnivore oder omnivore Beutler. Gebiss $\frac{5.\ 1.\ 5-3,\ 4.}{4.\ 1.\ 5-3,\ 4.}$ *J klein, dicht gedrängt. C sehr stark, weit vorragend. Dem hinteren P geht ein Milchzahn voraus, welcher lange fungirt. Obere M dreieckig; die zwei äusseren Spitzen mehr oder weniger V förmig, die innere ziemlich weit nach vorne gerückt, kräftig. Untere M länglich viereckig mit drei vorderen Spitzen und einem stark entwickelten, zwei bis dreihöckerigen hinteren Talon. Von den drei vorderen Spitzen ist die äussere höher als die beiden inneren. An jedem Fuss 5 getrennte Zehen; Hinterfuss mit opponirbarem Hallux. Humerus mit Foramen entepicondyloideum.*

Die beiden lebenden Gattungen dieser Familie (*Didelphys* und *Chironectes*) sind ausschliesslich in Amerika verbreitet und. zwar von Patagonien bis Canada. Fossile Vertreter nicht selten im Tertiär von Europa und Amerika, besonders häufig im Tertiär und Quartär von Süd-Amerika. Nach Marsh schon in der obersten Kreide von Nord-Amerika.

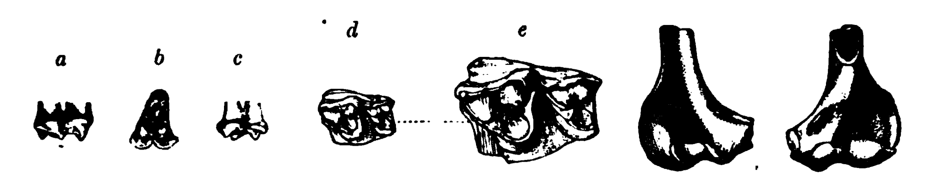


Fig. 87. *Didelphops vorax* Marsh. Ob. Kreide Wyoming. Ob. Backzahn nat. Gr. *a* von aussen, *b* von der Kaufläche, *c* von innen *d* zwei obere rechte *M* im Kiefer nat. Gr. *e* dieselben vergr. (nach Marsh).

Fig. 88. *Didelphops?* Ob. Kreide. Wyoming Unteres Ende des Humerus von hinten und vorne $^2/_1$ (nach Marsh).

Didelphops Marsh (antea *Didelphodon* Marsh) Fig. 87. 88.

Isolirte Backzähne, ähnlich denen von *Didelphys* rühren von einem Thier von Kaninchengrösse her. Ein Schädelfragment zeigt eine grosse mediane Oeffnung im Gaumendach. Obere Kreide (Laramie-Stufe) Wyoming. Lemoine vergleicht diese Zähne (Bull. Soc. géol.) mit *Plesiadapis*.

Cimolestes Marsh (Fig. 89). Die Zähne des Unterkiefers bilden nach

Marsh eine geschlossene Reihe, hinter dem *C* folgen 3 *P*. und 4 *M*. Ob. Kreide. Dakota und Wyoming. *C. incisus* Marsh.

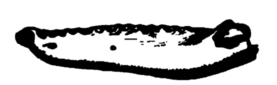


Fig. 89.
Cimolestes incisus Marsh. Ob. Kreide. Wyoming. Linker Unterkiefer mit den Zahnalveolen $^2/_1$ (nach Marsh).



Fig. 90.
Telacodon laevis Marsh. Ob. Kreide. Wyoming. Unterkieferfragment mit 3 *P* und den Alveolen von *C*, P_1 und P_2 (nach Marsh). *a* in nat. Gr. *b. c.* vergr. $^2/_1$

Telacodon Marsh (Fig. 90. 91) wie *Cimolestes*, aber mit 5 *P* im Unterkiefer. Ob. Kreide. Wyoming.

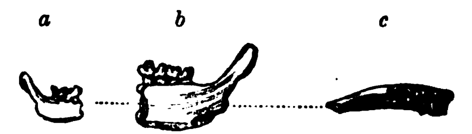


Fig. 91.
Telacodon praestans Marsh. Ob. Kreide. Wyoming. Unterkieferfragment mit den zwei letzten *M*. *a* in nat. Gr. *b*, *c* vergr. (nach Marsh).

Batodon Marsh (Fig. 92) wie vorige, aber 4 *P* im Unterkiefer. Ob. Kreide. Wyoming.

Microbiotherium und *Stilotherium* Ameghino aus dem Eocaen von Patagonien sind auf winzige Unterkieferfragmente basirt, deren Zähne eine

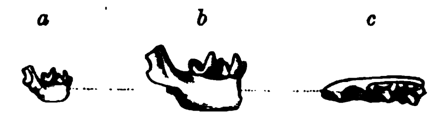


Fig. 92.
Batodon tenuis Marsh. Ob. Kreide. Wyoming. Unterkieferfragment mit den zwei letzten *M*. *a* nat. Gr. *b. c.* vergr. $^2/_1$ (nach Marsh).

geschlossene Reihe bilden. Die Eckzähne ragen wenig vor, der letzte *M* hat einen einfachen Talon. Ameghino betrachtet die *Microbiotheridae* als eine selbständige Familie und als die Vorläufer der Polyprotodontia. Von den Gattungen *Eodidelphys*, *Prodidelphys*, *Hadrorhynchus*[1]) aus dem unteren Tertiär von Santa Cruz fehlen Abbildungen.

Didelphys Lin. (*Herpetotherium*, *Embassis* Cope) Fig. 93. 94. 95.

Zahnformel: $\frac{5.\ 1.\ 3,\ 4.}{4.\ 1.\ 3,\ 4.}$ Die Molaren sind niedriger als die hinteren Praemolaren und oben mit drei, unten mit zwei Wurzeln versehen. In Knochenhöhlen und Pleistocänablagerungen von Süd-Amerika (Brasilien, Bolivia, Paraguay, Argentinien, Peru, Chile und Mexico) kommen mehrere fossile Arten vor, welche meist mit noch jetzt lebenden Formen übereinstimmen oder denselben überaus nahe stehen. Als *Peratherium* Aymard (*Oxygomphius* H. v. Meyer) (Fig. 95) werden häufig kleine Formen bezeichnet,

[1]) Ameghino, Rivista Argentina 1891. I, S. 308—311.

welche sich von *Didelphys* dadurch unterscheiden sollen, dass der letzte untere *P* die anderen überragt und die unteren *M* nach hinten an Grösse zunehmen. Diese Merkmale treffen jedoch nicht bei allen Arten zu. Gaudry und Lydekker vereinigen darum *Peratherium* mit *Didelphys*. Man kennt gegen 30 tertiäre Arten aus Europa und Nord-Amerika, von denen freilich meist nur Unterkiefer überliefert wurden. Aus den Phosphoriten des Quercy beschreibt Filhol 6 Arten (*P. Cayluxi, Aymardi, Lamandini, Cadurcense* etc.); im Pariser Gyps entdeckte Cuvier ein fast vollständiges Skelet mit trefflich erhaltenen Beutelknochen (Fig. 95). Die Lignite von Débruge bei Apt und der unteroligocäne Mergel von Ronzon bei Le-Puy enthalten je drei Arten. Im Oligocaen von Colchester (England) wurde ein Unterkieferfragment

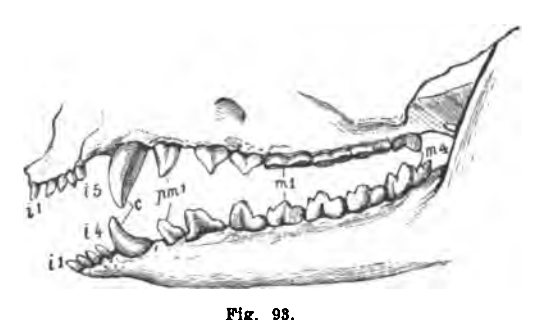


Fig. 93.
Gebiss von *Didelphys Azarae* Recent. Brasilien. Temm. Oberkiefer- und Unterkieferzähne (nach Lydekker).

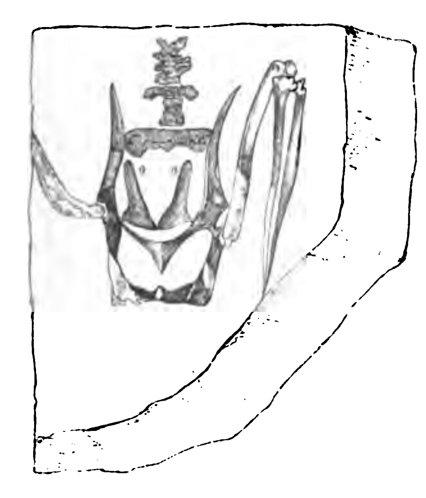
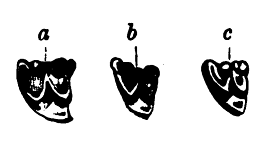


Fig. 94.
Didelphys Cuvieri Fischer Eocaen (Gyps). Montmartre bei Paris. Becken mit wohl erhaltenen Beutelknochen (*a*) (nach Owen).



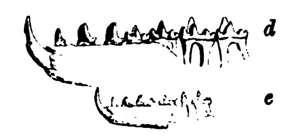


Fig. 95.
Didelphys (*Oxygomphius*) *frequens* H. v. Meyer. Miocaen. Eckingen bei Ulm. *a. b. c.* Drei Oberkieferzähne vergr. $^{3}/_{1}$ *e.* Unterkiefer in nat. Gr. und *d.* vergr. (nach Schlosser).

(*P. Colchesteri* Charlesw. sp.) gefunden. Im untermiocänen Süsswasserkalk der Auvergne kommen *P. Arvernense* und *Blainvillei* Croizet vor. *Oxygomphius frequens* Meyer aus dem Süsswasserkalk von Weisenau bei Mainz, Haslach und Eckingen bei Ulm dürfte mit einer der Arten aus der Auvergne identisch sein; zwei weitere untermiocäne Arten (*O. simplicidens*, und *leptognathus* Meyer) gehören gleichfalls zu *Peratherium*. Aus Nord-

Amerika beschreibt Cope eine eocäne Art vom Wind River (*P. Comstocki*) und 6 miocäne Species aus der White-River-Gruppe von Colorado (*P. fugax, tricuspis, alternans* etc.).

? Amphiperatherium Filhol. Soll sich von *Peratherium* durch geringere Grösse des letzten unteren *P* und gleich grosse *M* unterscheiden. Im Oligocaen von Ronzon (*A. Ronzini* Filh.) und im Miocaen von St. Gérand-le-Puy (*A. Lemanense* Filh.)

Chironectes Illiger. Recent und subfossil in Brasilien.

2. Ordnung. **Diprotodontia.** Owen.

Pflanzenfresser, oben jederseits mit 3—1 Schneidezähnen und je einem starken Schneidezahn unten. Eckzähne fehlend oder schwach entwickelt. Praemolaren den Molaren ähnlich oder schneidend; Molaren oben und unten mit zwei paar Höckern oder zwei Querjochen.

Zu den *Diprotodontia* gehören ausschliesslich australische Typen, wovon einige fossile Gattungen (*Diprotodon, Nototherium*) gewaltige Grösse erreichen. Die Backzähne lassen sich vom trituberculären oder quadrituberculären Typus ableiten und sind entweder mit zwei Paar Höckern oder mit zwei durch ein Thal getrennten Querjochen versehen. Von den oberen Schneidezähnen zeichnet sich das neben der Symphyse stehende innere Paar durch ansehnliche Stärke aus. Die *P* sind entweder den *M* ähnlich oder der hinterste mit langer scharfer, seitlich gestreifter oder glatter Schneide versehen.

1. Familie. **Hypsiprymnidae.** Känguruh-Ratten.

Langgeschwänzte Beutler von der Grösse eines Kaninchens oder einer Ratte mit kurzen Vorderbeinen und langen Hinterbeinen. Zahnformel $\frac{3.\ 1.\ 1.\ 4.}{1.\ 0.\ 1.\ 4.}$ *Im*

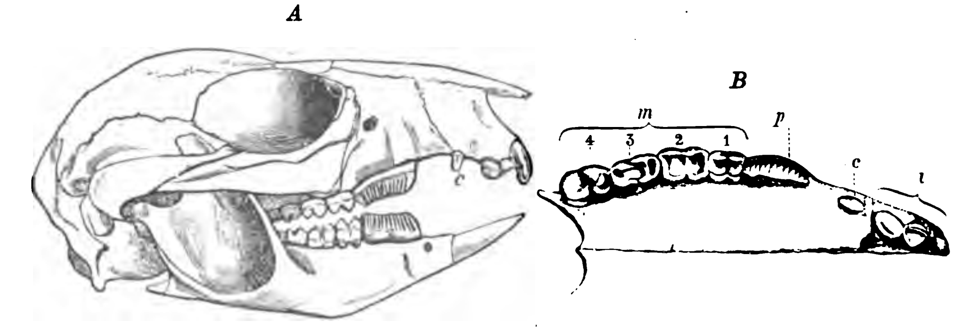


Fig. 96.
A Schädel, *B* Oberkiefer von *Bettongia Grayi* Gould. Recent. Australien.

Oberkiefer jederseits drei J, wovon der erste am stärksten, ein Eckzahn, ein grosser P mit scharfer Krone und vertical gerieften Seiten und vier Backzähne;

im Unterkiefer ein grosser Schneidezahn, ein geriefter Praemolar und vier Backzähne. M oben und unten ähnlich, ihre vierseitige Krone mit zwei Paar Höckern versehen.

Von den drei gegenwärtig in Australien lebenden Gattungen *(Hypsiprymnus, Bettongia* (Fig. 96) und *Aepyprymnus)* kommen die beiden letztgenannten auch im Pleistocaen von Neu-Süd-Wales vor.

2. Familie. **Thylacoleonidae.** Owen.

Zahnformel $\frac{3.\ 1.\ 3,\ 1.}{1.\ 0.\ 3,\ 2.}$ *Grosse, ausgestorbene Beutler mit mächtig entwickeltem, seitlich zusammengedrücktem und eine lange, scharfe Schneide bildenden hintersten P, drei kleinen vorderen P, 1—2 kleinen höckerigen M und je einem zugespitzten gewaltigen Schneidezahn oben und unten.*

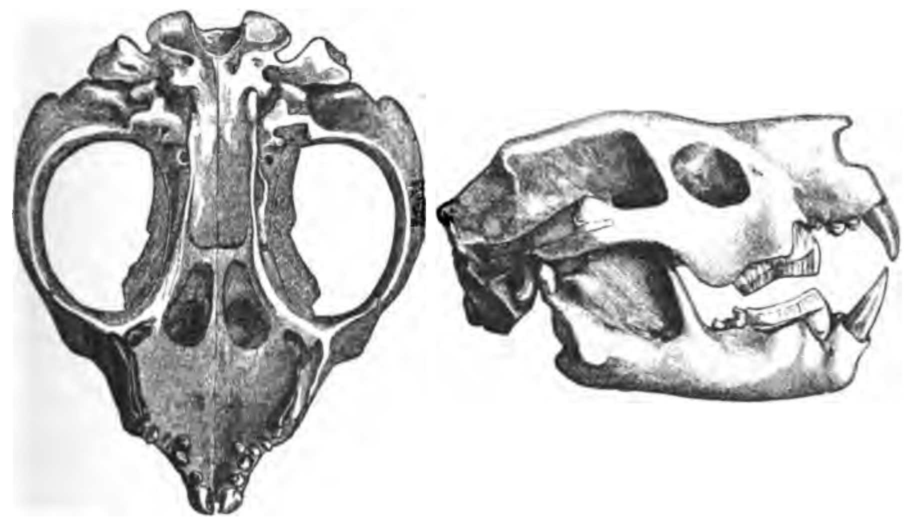


Fig. 97.
Thylacoleo carnifex Owen. Schädel von unten und von der Seite 1/5 nat. Gr. Pleistocaen. Queensland. (nach R. Owen).

Thylacoleo Owen[1]) (Fig. 97). Schädel, Unterkiefer, Knochen der Vorderbeine, des Beckens und Hinterfusses vorhanden. Schädel ungefähr dem Löwen an Grösse gleichkommend, hinten breit, mit kurzer, sehr schmaler Schnauze. Jochbogen kräftig, stark auswärts gebogen, die Schläfenlöcher ungemein gross zur Anheftung mächtiger Kaumuskeln geeignet. Gaumendach von zwei grossen Oeffnungen durchbrochen. Von den oberen

---

[1]) *Owen Rich.*, on Thylacoleo. Philos. Trans. 1859. S. 309. 1866. S. 73. 1871. S. 213. 1883 S. 575. 1887. S. 1. Bd. 178b.

— on Thylacoleo. Geolog. Mag. 1883. Dec. X. S. 289.

Flower W. H., on the affinities etc. of Thylacoleo. Quart. journ. geol. Soc. 1868 XXIV. S. 307.

Schneidezähnen ist das innere Paar stark, lang und zugespitzt, die beiden äusseren Paare sind klein; dicht hinter denselben steht der kleine nach innen gerückte Eckzahn, auf welchen ohne Lücke zwei kleine *P* folgen. P^3 zeichnet sich durch enorme Grösse und Länge aus; die glatten steil abfallenden Seitenflächen stossen in einer scharfen Schneide zusammen, welche auf der Innenseite eine schiefe Abkauungsfläche erkennen lässt. Hinter P^3 befindet sich noch die Alveole eines kleinen *M*. Der kurze gedrungene Unterkiefer besitzt einen hohen und breiten Kronfortsatz, einen queren Condylus, welcher in gleicher Höhe mit der Zahnreihe steht und einen nach innen eingebogenen hinteren Winkel; auf der Aussenseite befindet sich eine grosse, tiefe, vorne bogig begrenzte Grube zur Aufnahme des Kaumuskels. Der Schneidezahn ist dreikantig, sehr gross, zugespitzt, ziemlich steil nach oben und vorne gerichtet; dicht hinter demselben stehen zwei kleine *P* und darauf der sehr grosse schneidende letzte *P*, dessen Abkauungsfläche aussen liegt. Ein zweihöckeriger, hinten verschmälerter, kleiner *M*, dem noch ein winziges Höckerzähnchen folgt, stehen dicht hinter dem Praemolar.

Das Gebiss des merkwürdigen, im Pleistocaen von Queensland, Neu-Süd-Wales und Victoria vorkommenden *Th. carnifex* Owen erinnert am meisten an die Plagiaulaciden und Hypsiprymniden. Von ersteren unterscheidet sich *Thylacoleo* hauptsächlich durch die gewaltige Entwickelung und ungeriefte Beschaffenheit des hinteren Praemolars, von letzteren durch die Verkümmerung der ächten Molaren. Owen hält *Thylacoleo* für einen Fleischfresser, während Flower, Krefft, Boyd-Dawkins denselben unter die Pflanzenfresser zählen und an die Hypsiprymniden und Plagiaulaciden anschliessen. Das Skelet ist unvollständig bekannt; die Endphalangen sind gewaltige, stark gekrümmte Krallen; auch die Vorderextremitäten und das Becken sollen nach Owen den Feliden ähnlich sehen.

3. Familie. **Phalangistidae**. Kletter- und Flug-Beutler.

Körper schlank, klein; Vorder- und Hinterbeine ziemlich gleich lang. Schnauze zugespitzt. Zahnformel $\frac{3.\ 1.\ 2-3.\ 4.}{1.\ 0.\ 2-1.\ 4.}$ *Eckzähne vorhanden, jedoch klein und leicht ausfallend. M grösser als P, mit zwei Paar Höckern, welche durch ein Querjoch verbunden und durch ein breites Querthal getrennt sind. Vorderfüsse mit 5 bekrallten Zehen; am Hinterfuss sind die zweite und dritte Zehe mit einander verbunden, die Innenzehe opponirbar. Schwanz lang.*

Zahlreiche Arten von *Phalangista, Petaurus* u. a. G. leben jetzt in Australien; von *Pseudochirus caudivolvulus* Kerr wurde ein rechter Oberkiefer in der Wellington-Höhle von Neu-Süd-Wales gefunden. Aus dem Pleistocaen von Queensland erwähnt de Vis die erloschenen Gattungen *Koalemus, Archizonurus* und *Thylacopardus*.

4. Familie. **Macropodidae**. Känguruh's.

Schädel langgestreckt mit weitem Diastema zwischen Schneidezähnen und Backzähnen. Gaumen hinten von mehreren Oeffnungen durchbohrt. Zahnformel

$\frac{3.\ 0-1.\ \ 2-1,\ 4.}{1.\ 0.\ \ \ \ \ \ 2-1,\ 4.}$ *Obere J kurz, meisselförmig, das mittlere Paar am stärksten; untere J sehr lang, kantig, zugespitzt, fast horizontal, in tiefen Alveolen steckend. Eckzähne meist fehlend, oder wenn im Oberkiefer vorhanden sehr klein und hinfällig. Backzähne mit zwei Querjochen, der vorderste frühzeitig ausfallend. Dem hintersten P geht ein Milchzahn voraus. Hinterbeine stark verlängert und kräftig, die innere Zehe vollständig verkümmert, die zweite und dritte schwach und von einer gemeinsamen Haut umgeben, die beiden äusseren ungleich lang. Schwanz sehr lang, an der Wurzel verdickt.*

Zu dieser stark differenzirten, im allgemeinen Habitus an Wiederkäuer erinnernden Familie gehört die australische Gattung *Macropus* Shaw (*Halmaturus* Illiger), die von Gould, Gray, R. Owen und de Vis in zahlreiche Subgenera (*Petrogale*, *Onychogale* Gray, *Lagorchestes*, *Osphranter* Gould, *Leptosiagon*, *Pachysiagon*, *Phascolagus*, *Protemnodon*, *Sthenurus*, *Procoptodon*, *Palorchestes* Owen, *Triclis*, *Syaptodus* de Vis) zerspalten wird. Fossile *Ma-*

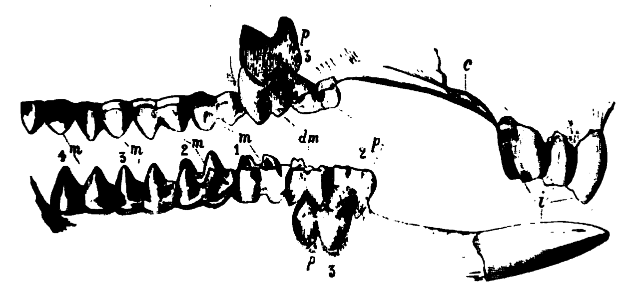


Fig. 98.
Gebiss von *Halmaturus ualabatus* Australien 1/2 nat. Gr. (nach Tomes) *i* Schneidezähne, *c* rudimentärer Eckzahn des Oberkiefers, *dm* Milchzahn, *p* 2 und 3 die beiden allein vorhandenen Praemolaren, *m* 1—4 Molaren.

cropodidae, darunter einige Arten (*M. brehus, titan* Owen) von bedeutender Grösse finden sich in pleistocänen Ablagerungen Australiens. Bei der ausgestorbenen Gattung *Sthenurus* Owen zeichnet sich der obere *P* durch einen inneren Lobus aus; bei der verwandten erloschenen Gattung *Procoptodon* sind die Unterkieferäste in der Symphyse fest verwachsen. *Palorchestes* Owen enthält die grössten Formen aus dem Pleistocän von Australien. *Triclis* und *Synaptodus* de Vis (Proc. Roy. Soc. Queensland 1890. V. 158) im Pleistocaen von Queensland.

5. Familie. **Diprotodontidae.** Owen.

Ausgestorbene Pflanzenfresser von gewaltiger Grösse. Zahnformel $\frac{3.\ 0.\ 1,\ 4.}{1.\ 0.\ 1,\ 4.}$ *Von den cylindrischen oberen Schneidezähnen ist der vordere den beiden folgenden an Grösse beträchtlich überlegen. Eckzahn fehlt. Backzähne oben und unten aus zwei durch ein breites Thal getrennten Querjochen bestehend. Unterkiefer aussen ohne Insertions-Grube des Kaumuskels. Vorder- und Hinterbeine von nahezu gleicher Länge, plump, wahrscheinlich fünfzehig.*

Nur fossil im Pleistocaen von Australien.

Diprotodon Owen Fig. 99. 100. Schädel von der Grösse eines Rhinoceros. Das innere Paar der oberen Schneidezähne gekrümmt, nagerartig, nur vorne mit Schmelz bedeckt, mit persistenter Pulpa, in sehr tiefe Alveolen eingefügt. Untere Schneidezähne gross, nach vorne gerichtet. Schädel verlängert. Gaumen ohne Löcher. Schulterblatt lang und breit; Humerus schlank mit schwacher distaler Verbreiterung, ohne Foramen entepicondyloideum. Ulna ohne Ole-



Fig. 99.
Diprotodon australis Owen. Schädel. Pleistocaen Australien. $^1/_{10}$ nat. Gr. (nach R. Owen).

cranum. Füsse unvollständig bekannt, wahrscheinlich plantigrad und fünfzehig. Vollständige 1 Meter lange Schädel und zahlreiche Knochen von *D. australis* Owen wurden im Pleistocaen von Australien gefunden.

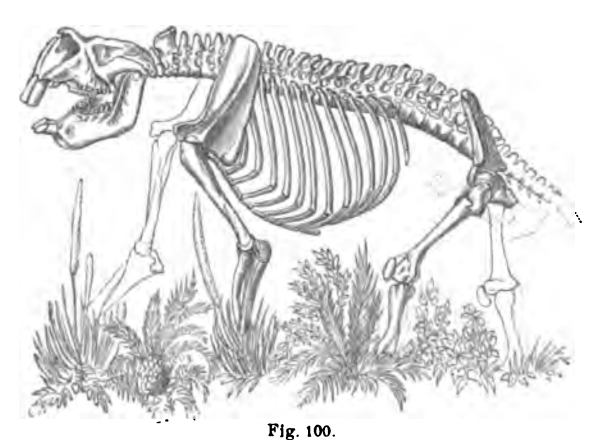


Fig. 100.
Diprotodon australis Owen. Pleistocaen. Australien. Ganzes Skelet restaurirt (nach Owen).

Nototherium Owen (? *Zygomaturus* Macleay, ? *Owenia* de Vis). Aehnlich der vorigen Gattung, jedoch etwas kleiner. Schädel sehr breit,

vor der Augenhöhle stark eingeschnürt, Schnauze sehr kurz und schmal, die Nasenbeine jedoch wieder etwas nach aussen verbreitert. Vordere Schneidezähne des Oberkiefers von mässiger Grösse, conisch, die der beiden Kieferhälften durch einen Zwischenraum getrennt. Humerus mit Foramen entepicondyloideum, Ulna mit Olecranum. Vordere und hintere Extremitäten gleich lang. Die Gattung *Nototherium* verbindet *Diprotodon* mit *Phascolomys* und weist Merkmale beider Gattungen auf.

Im Pleistocaen von Australien.

? *Mesitotherium* Trouessart (*Macropristis* Ameghino, *Mesotherium* Moreno) aus dem ältesten Tertiär von Patagonien soll zu den *Macropodidae* gehören. Die dürftigen Ueberreste gestatten jedoch keine sichere Bestimmung.

6. Familie. **Phascolomyidae.** Wombate.

Nagerähnliche plumpe Pflanzenfresser mit dickem Kopf, kurzem Hals, kurzen Beinen und stummelförmigem Schwanz. Zahnformel $\frac{1.\ 0.\ 1,\ 4.}{1.\ 0.\ 1,\ 4.}$ *Schneidezähne oben und unten lang, nur aussen mit Schmelz bedeckt. Backzähne cylindrisch, oben ebenso breit als lang, mit zwei Querjochen, von denen jedes aus je zwei Vförmigen oder halbmondförmigen Höckern zusammengesetzt ist. Untere Backzähne ähnlich, aber schmäler. Dem letzten P geht kein Milchzahn voraus. Gaumen mit zwei grossen Oeffnungen. Vorder- und Hinter-Extremitäten von gleicher Länge. Humerus gedrungen mit Foramen entepicondyloideum. Hände fünfzehig, Füsse mit opponirbarem Hallux.*

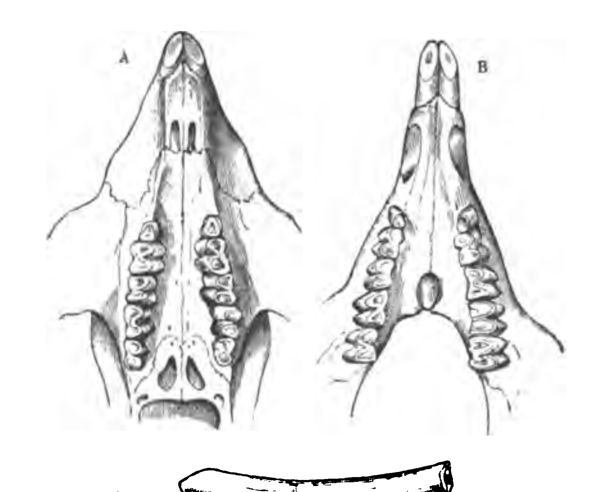


Fig. 101.
Phascolomys Wombat Pér. Recent. Australien. *A* Oberkiefer. *B* Unterkiefer. *C* Ein einzelner Backzahn.

Die einzige noch jetzt lebende Gattung *Phascolomys* (Fig. 101) findet sich in Australien. Mehrere Arten, darunter einzelne von ansehnlicher Grösse auch fossil im Pleistocaen von Australien.

Phascolonus Owen (? *Sceparnodon* Owen). Aehnlich *Phascolomys*, jedoch obere Schneidezähne grösser, als die unteren, in der Richtung von vorn nach hinten stark zusammengedrückt, hinten concav, vorn gewölbt und mit Schmelz bedeckt.. *Ph. gigas* Owen im Pleistocaen von Australien besass die Grösse eines Tapirs.

Zeitliche und räumliche Verbreitung der Allotheria und der Marsupialia.

Wie in systematischer Hinsicht die Allotheria und Beutelthiere eine Sonderstellung unter den Säugethieren einnehmen, so steht auch ihre geologische Verbreitung in einem gewissen Gegensatz zu den placentalen Ordnungen. Sie nehmen, abgesehen von den Monotremata, nicht nur die unterste Rangstufe im System ein, sondern sie erscheinen auch früher, als alle übrigen Mammalia in den Erdschichten.

Schon in der Trias begegnet man den Gattungen *Dromatherium, Microconodon, Microlestes, Triglyphus, Tritylodon* und *Theriodesmus* als älteste fossile Vertreter der Säugethiere. Während aber die beiden erstgenannten, aus Nord-Amerika stammenden Genera trotz mancher an Reptilien erinnernder Merkmale des Gebisses, als Vorläufer der polyprotodonten Beutler und vielleicht auch der placentalen Säugethiere angesehen werden dürfen, erweisen sich *Triglyphus* aus dem rhätischen Bonebed von Würtemberg und *Tritylodon* aus der Karrooformation von Süd-Afrika als Angehörige einer wahrscheinlich schon im älteren Eocaen erloschenen Ordnung (*Allotheria*), die zwar mit den frugivoren *Diprotodontia* Australiens mancherlei Analogieen besitzt, aber auch Beziehungen zu den Monotremen verräth. Lässt sich vorläufig die systematische Stellung der *Allotheria* (*Multituberculata*) auch nicht mit Sicherheit ermitteln, so zeigt doch die Anwesenheit von *Dromatherium* einerseits und *Tritylodon* und *Triglyphus* andererseits, dass bereits in der Trias zwei scharf geschiedene Typen von Säugethieren vorhanden waren, über deren Herkunft noch völliges Dunkel herrscht.

Im mittleren Jura (Grossoolith) hat eine einzige Localität, Stonesfield bei Oxford in England, verschiedene Unterkieferchen von *Amphitherium, Amphilestes, Phascolotherium* und *Stereognathus* geliefert. Unter diesen gehört *Stereognathus* zu den *Allotheria*, während die übrigen Gattungen bereits in unzweideutiger Weise Merkmale von Marsupialiern erkennen lassen und als Vorläufer der carnivoren Polyprotodonten gelten dürfen, die heutzutage in dem australischen *Myrmecobius* gipfeln.

Weitere Fundstellen jurassischer Säugethiere sind die sogenannten Purbeck-Schichten der Swanage und Durdlestone Bay von Dorsetshire und die oberjurassischen Ablagerungen (Atlantosaurus-Beds) von Wyoming und Colorado, welche neben zahlreichen, zum Theil riesigen Landsauriern auch eine beträchtliche Menge winziger Mammalier geliefert haben, die von O. C. Marsh beschrieben wurden. Sowohl im »Dirt-bed« der Jnsel Purbeck, worin Herr Beckles die von R. Owen untersuchten Reste auffand, als auch in den Fundstätten des amerikanischen Westens, kamen vorwiegend isolirte Unterkiefer zur Ueberlieferung; die übrigen Skelettheile sind mehr oder weniger vollständig zerstört.

Nur wenige Oberkiefer und Schädelfragmente gewähren Aufschluss über die Beschaffenheit der oberen Zahnreihe; von den sonstigen Knöchelchen konnte Nichts mit bestimmten Gattungen indentificiert werden, da bis jetzt niemals ein zusammengehöriges Skelet zum Vorschein kam. Die Mehrzahl der aus Purbeck und Nord-Amerika bekannten Reste rührt von kleinen Thieren her, welche in der Grösse zwischen einer Maus und einem Igel schwanken. Sie sind vorzugsweise primitive Vorläufer der polyprotodonten Beutler, von denen sie sich hauptsächlich durch grössere Anzahl und geringere Differenzirung der Backzähne unterscheiden, vielleicht aber auch Ahnen der Insektenfresser. Auffallend ist die grosse Aehnlichkeit zwischen den europäischen und amerikanischen Polyprotodonten; reicht dieselbe in der Regel auch nicht bis zur generischen Uebereinstimmung, so stehen doch verschiedene altweltliche Gattungen (*Amblotherium, Phascolestes*) gewissen amerikanischen Formen (*Stylacodon, Dryolestes*) so nahe, dass sich die Annahme ihrer Entstehung in einem gemeinsamen Verbreitungsgebiet schwer von der Hand weisen lässt. Auch von Allotherien liegen aus dem oberen Jura von Purbeck und Nord-Amerika vier Genera vor, wovon *Plagiaulax* in dem amerikanischen *Ctenacodon*, *Bolodon* und vielleicht auch *Stereognathus* aus England in *Allodon* ihre neuweltlichen Stellvertreter finden.

Die Lücke zwischen den jurassischen Säugethieren, den jüngeren Marsupaliern und Placentalen dürfte später vielleicht durch Funde in den obercretaceischen Laramie-Schichten Nord-Amerika's ausgefüllt werden. Vorläufig lässt sich aus dem Vorkommen isolirter Zähnchen und Knöchelchen nur beweisen, dass zahlreiche *Allotheria*, namentlich Angehörige der Plagiaulaciden am Schluss der Kreidezeit existirt haben, allein näheren Aufschluss über die Organisation dieser Thiere gewähren die von Marsh und Cope beschriebenen Reste vorläufig noch nicht. Auch ächte Marsupialier aus der Familie der Didelphyiden sind nach Marsh unter den obercretaceischen Funden vorhanden.

Hohes Interesse beanspruchen die Ueberreste von Allotherien, welche zuerst von Lemoine aus dem untersten Eocaen von Reims und bald darauf von Cope aus alteocänen Schichten von Puerco in Neu-Mexico beschrieben wurden. Die Frankreich und Amerika gemeinsam angehörige Gattung *Neoplagiaulax* kann als directer Nachkomme des jurassischen *Plagiaulax* betrachtet werden, hat jedoch eine starke Reduction des Gebisses, namentlich der Praemolaren erfahren. *Polymastodon* aus Puerco unterscheidet sich durch ansehnliche Grösse und starke Differenzirung der Backzähne von den älteren Vorläufern. Nach Ameghino sollen auch im Tertiär von Patagonien Vertreter der *Allotheria* vorkommen, die sich jedoch

durch drei, statt zwei Molaren im Unterkiefer auszeichnen; auch lassen die letzteren keinen entschieden multituberculären Bau erkennen.

Ob die Reihe der alteocänen Allotherien und insbesondere *Neoplagiaulax* in dem pleistocänen australischen *Thylacoleo* und in den noch jetzt in Australien existirenden Hypsiprymniden ihren Abschluss findet, lässt sich vorläufig wegen Dürftigkeit des vorhandenen Materials nicht entscheiden. Die bis aufs Aeusserste getriebene Reduction und Differenzirung der Backzähne bei dem gewaltigen *Thylacoleo* spricht für eine Descendenz von *Neoplagiaulax*, während die Hypsiprymniden zwar in der Ausbildung des Schneidezahns und hinteren Praemolars des Unterkiefers mit *Neoplagiaulax* Aehnlichkeit besitzen, allein durch die grössere Zahl und abweichende Beschaffenheit der Molaren sich als eine ferner stehende Nebenreihe darstellen. Ob die übrigen jetzt auf Australien beschränkten lebenden Diprotodonten (*Phalangistidae, Macropodidae, Phascolomyidae*) aus mesozoischen Allotherien hervorgegangen sind, muss vorerst noch als offene Frage behandelt werden. Jedenfalls hatten dieselben im Pleistocaen im Wesentlichen schon ihre heutige Differenzirung erreicht und zwar in ihrem jetzigen Verbreitungsgebiet, denn jede der genannten Familien ist in den Knochenhöhlen und diluvialen Ablagerungen Australiens durch fossile Formen vertreten, welche meist zu lebenden Gattungen gehören. Nur die Familie der *Diprotodontidae* enthält ausschliesslich erloschene Typen, die an Dimensionen alle jetzt existirenden Marsupialier weit hinter sich lassen und unter den grössten Landthieren ihren Platz finden.

Während sämmtliche pleistocäne Diprotodonten auf Australien beschränkt bleiben, zeigt unter den *Polyprotodonta* die amerikanische Familie der Didelphyiden noch während der Eocaen- und Miocaenzeit eine weite Verbreitung im westlichen Europa und in Nord- und Süd-Amerika. Die als *Peratherium, Didelphys, Amphiperatherium, Microbiotherium, Eodidelphys, Prodidelphys* etc. beschriebenen fossilen Formen weichen nur unbedeutend von *Didelphys* ab und sind in ziemlich erheblicher Zahl im oberen Eocaen von Frankreich (Montmartre, Débruge, Caylux), im Eocaen von Nord-Amerika, im Oligocaen von Frankreich (Ronzon) und England, im unteren Miocaen von Frankreich (Auvergne) und Süddeutschland (Weisenau, Ulm), im Miocaen der White-River-Gruppe von Colorado und im Tertiär von Patagonien verbreitet. Im Pleistocaen finden wir die Didelphyiden nur in ihrem jetzigen Verbreitungsbezirk und zwar am reichlichsten in Süd-Amerika. Was sonst von fossilen Polyprotodonten bekannt ist, gehört in die Familie der Dasyuriden und stammt aus dem australischen Pleistocaen.

2. Unterclasse. **Placentalia.**

3. Ordnung. **Edentata.**[1]

(*Bruta* p. p. Lin., *Paratheria* Thomas.)

Gebiss in der Regel nur aus prismatischen schmelzlosen Backzähnen bestehend, zuweilen vollständig fehlend. Endphalangen der Hände und Füsse von seitlich zusammengedrückten, langen und spitzen Krallen umgeben. Haut mit Haaren, Hornschuppen oder Knochenschildern. Zitzen brust- oder bauchständig.

Die Edentaten nehmen unter den placentalen Säugethieren eine isolirte Stellung ein und wurden schon von Cuvier den Ungulaten und Unguiculaten als gleichwerthige Gruppe gegenübergestellt. Sie werden häufig als *Bruta* bezeichnet, allein Linné hatte unter diesem Namen nicht nur die Gattungen *Bradypus, Myrmecophaga, Manis* und *Dasypus*, sondern in erster Linie auch *Elephas* und *Trichechus* inbegriffen. Das meist monophyodonte, aus prismatischen Zähnen bestehende Gebiss, in dem Eckzähne stets, Schneidezähne fast immer fehlen, der Mangel an Schmelz bei allen recenten Formen, die schwankende und meist grosse Zahl der Rücken- und Schwanzwirbel bei vielen Gattungen, die Verbindung des Sitzbeins mit dem Sacrum, die Vermischung der Harn- und Geschlechtswege bei den Weibchen und die Entwickelung eines knöchernen Hautskeletes bei den Gürtelthieren und *Glyptodontia* bilden die auffallendsten Merkmale der in ihrer äusseren Erscheinung überaus verschiedenartigen Edentaten.

---

[1]) Literatur.

Ameghino, Flor., Contribucion al conocimento de los Mamiferos fossiles de la Republica Argentina. Actas del Acad. nac. di Ciencias en Cordoba. 1889.

— Rivista Argentina di Historia natural. Buenos Aires. tom. I. 1891.

Blainville, Ducrotay de, Ostéographie. Paresseux et Edentés. Atlas.

Burmeister, H., Annales del Museo publico de Buenos Aires. Entrega I—XII. 1864—74.

— Descripcion fisica de la Republica Argentina. Vol. III. mit Atlas 1879—1881.

Cope, Edw., The Edentata of North America. American Naturalist 1889. S. 657.

Cuvier, G., Recherches sur les Ossem. fossiles. 4 ed. 1825. t. VIII.

Flower, W. H., on the mutual affinities of the Edentata. Proceed. zool. Soc. London 1882. S. 358.

Gervais, P., Rech. sur les Mammif. foss. de l'Amérique mérid. in *Castelnau*, Expéd. dans les Parties centr. de l'Amérique du sud. Zoologie, 1855.

— Memoires soc. géol. de France 2 ser. IX. 1873.

— y *Ameghino, Flor.*, Mammifères fossiles de l'Amerique meridionale Paris 1880.

Lund, P. W., Blik paa Brasil dyreverden. Kjöbenhavn 1838—1843.

Owen, Rich., The Zoology of the voyage of H. M. S. Beagle. Part. I. Fossil Mammalia. London 1849.

Die Haut ist entweder behaart oder mit Hornschuppen bedeckt *(Manis)*, oder es entwickelt sich ein knöcherner Hautpanzer, der bald aus unbeweglichen *(Glyptodontia)*, bald beweglichen Platten *(Dasypoda)* zusammengesetzt und meist von einer verhornten Epidermis überzogen ist.

Die Wirbelsäule enthält wohl differenzirte Hals-, Rücken-, Lenden-, Sacral- und Schwanzwirbel. In der Regel sind 7, zuweilen *(Bradypus)* aber auch 9 Halswirbel vorhanden; dieselben bleiben bei *Manis*, *Myrmecophaga*, *Orycteropus*, bei den Tardigraden und Gravigraden alle getrennt und zeichnen sich durch keine besonderen Merkmale aus; bei den Dasypoden und *Glyptodontia* bleibt der Atlas frei, dagegen können von den übrigen Halswirbeln alle oder einige mit einander verschmelzen. Die Zahl der Rückenwirbel schwankt zwischen 12 und 24, die der Lendenwirbel zwischen 3 und 9; bei den *Glyptodontia* verschmelzen sämmtliche Dorsalwirbel nebst ihren Dornfortsätzen zu einer unbeweglichen Röhre und in gleicher Weise auch die Lendenwirbel mit dem Sacrum; auch die hinteren Schwanzwirbel bilden durch Ankylose der Centren ein unbewegliches Knochenstück. Bei den altweltlichen Edentaten *(Manis* und *Orycteropus)* sind die vorderen Zygapophysen der hinteren Dorsal- und der Lumbar-Wirbel stark entwickelt, tief ausgehöhlt und umfassen die halbcylindrische Oberfläche der hinteren Zygapophysen vollständig. Bei allen Edentaten der neuen Welt haben die gleichen Wirbel eine ganz abweichende Beschaffenheit, indem zu den normalen Zygapophysen und Metapophysen noch weitere mit Facetten versehene Fortsätze der oberen Bogen hinzutreten, welche eine festere Verbindung der Wirbel bewerkstelligen (Fig. 102). Gill be-

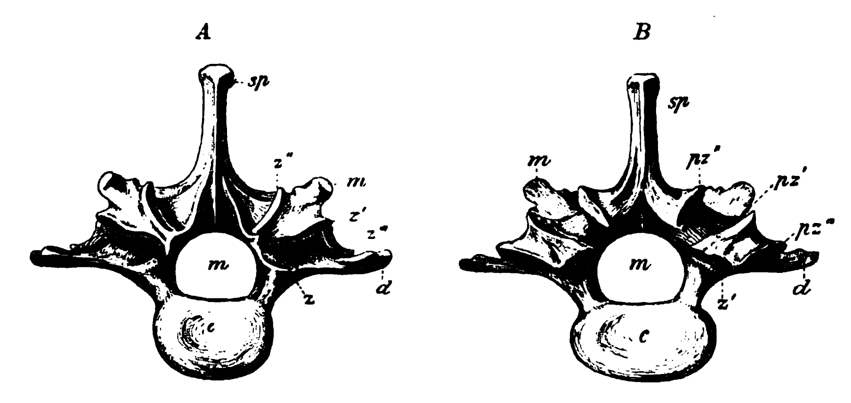


Fig. 102.
Dritter Lendenwirbel von *Myrmecophaga jubata*. *A* von vorne, *B* von hinten, *c* Centrum, *d* Diapophyse *sp* Dornfortsatz, *m* Medullarcanal, *z* Vordere Zygapophyse, *z'* Hintere Zygapophyse, *m* Metapophyse, *z'*, *z''* *z'''* accessorische Gelenkfacetten der vorderen, *pz'*, *pz''*, *pz'''* der hinteren Zygapophysen.

zeichnet die Formen mit normalen Zygapophysen *Nomarthra*, die mit accessorischen Fortsätzen *Xenarthra*. Die verschmolzenen Sacralwirbel besitzen bei *Orycteropus* stark entwickelte und distal verbreiterte Querfortsätze, welche nach hinten an Stärke zunehmen und die Sitzbeine fast berühren; bei den übrigen Edentaten verwachsen die hinteren Querfortsätze mit dem aufsteigenden Theil des Ischium. Die Schwanzwirbel sind bei den Tardigraden wenig zahlreich (6—10) und entbehren der Hämapophysen. Bei den Gravigraden war der Schwanz ungemein stark entwickelt, und durch lange Querfortsätze und Sparrenknochen verstärkt. Bei den Maniden, Orycteropiden und Myrmecophagiden ist der Schwanz enorm lang, sehr beweglich und mit Diapophysen und Hämapophysen ausgestattet. Die Chevron's (Hämapophysen) sind in der Regel Y oder Vförmig, bei einzelnen Dasypoden ragen am distalen Ende derselben nach aussen gerichtete Fortsätze vor.

Das Brustbein besteht aus einem grossen, breiten, häufig dreiblättrig geformten Manubrium, auf welches 4—8 bei den verschiedenen Familien sehr abweichend gestaltete Mesosternalstücke und schliesslich ein mehr oder weniger entwickeltes Xiphisternum folgen. Die ächten Rippen sind durch Sternocostalstücke mit dem Brustbein verbunden, die vordersten bei den Dasypoden und *Glytodontia* ungemein breit.

Der Schädel bietet bei den verschiedenen Familien grosse Abweichungen und ist bald stark verlängert, fast cylindrisch *(Manis, Myrmecophaga, Orycteropus)*, bald kurz, abgestutzt und fast ebenso hoch, als lang *(Tardigrada, Glyptodontia)*. Meist bleibt das Schädeldach eben, flach und nur bei den Gravigraden bilden die Parietalia zuweilen eine schwache Crista. Das Hinterhaupt hat geringe Höhe; die Scheitelbeine sind mässig lang, die Stirnbeine stets breit. Durch die starke Entwickelung der Nasenbeine und Oberkiefer bei den Myrmecophagiden, Orycteropiden, Maniden und Dasypoden entsteht eine mehr oder weniger ausgezogene und verschmälerte Schnauze, während die kurzen, zuweilen fast rudimentären Nasalia bei manchen Gravigraden, Tardigraden und *Glyptodontia* den Schädeln dieser Thiere ein abgestutztes Aussehen verleiht. Die Zwischenkiefer sind bei allen Edentaten schwach entwickelt und nehmen an der seitlichen Begrenzung der nach vorne gerichteten, meist grossen Nasenlöcher keinen Antheil. Der Jochbogen ist bald vollständig, bald unterbrochen, zuweilen sogar rudimentär. Bei den Gravigraden, Tardigraden und *Glyptodontia* zeichnet er sich durch einen langen nach unten und einen etwas schwächeren schräg nach oben und hinten gerichteten Fortsatz aus. Die Oberkiefer sind lang, bilden die obere Seitenwand der langen Mundhöhle und besitzen bei den *Glyptodontia* eine ungewöhnliche Höhe. Zuweilen (bei gewissen Gravigraden,

Cholœpus, Dasypus) entwickelt sich vor den Nasenbeinen ein unpaares Prænasale, das durch eine knöcherne Wand mit dem Zwischenkiefer in Verbindung treten kann. Der Unterkiefer bleibt bei den Insektenfressern dünn, niedrig, langgestreckt und besitzt nur einen schwachen Kronfortsatz; er hat bei den Dasypoden normale Beschaffenheit, wird aber bei den pflanzenfressenden Gravigraden, *Glyptodontia* und *Tardigrada* im alveolaren Theil ungewöhnlich hoch und erhält einen mächtig entwickelten senkrecht oder sogar schräg nach vorne gerichteten aufsteigenden Ast. Der hintere Seitenzweig des Alveolarkanals gewährt bei den Gravigraden gute systematische Anhaltspunkte, indem er an der Basis des aufsteigenden Astes unmittelbar hinter dem letzten Backzahn bald aussen, bald innen, bald in der Mitte ausmündet.

In Form und Struktur weichen die Zähne der Edentaten, wenn überhaupt solche zur Entwickelung gelangen (sie fehlen bei *Myrmecophaga* und *Manis* gänzlich) wesentlich von denen der meisten übrigen Säugethiere ab. Schneidezähne fehlen fast allen lebenden Edentaten, nur bei *Dasypus* steht zuweilen ein Paar kleiner, rudimentärer Zähnchen im Zwischenkiefer. Ameghino hat jedoch im Tertiär von Patagonien einige Formen mit wohl entwickelten Incisiven nachgewiesen (*Entelops*, *Dideilotherium*). Eigentliche Eckzähne kommen nicht vor, dagegen rückt bei vielen Gravigraden der erste Backzahn oben an das vordere Ende des Oberkiefers, bleibt durch ein Diastema von den übrigen Backzähnen getrennt und übernimmt die Funktion, zuweilen auch die Form eines wirklichen Eckzahnes. Ein entsprechender Zahn entwickelt sich alsdann auch im Unterkiefer, doch steht derselbe bei geschlossenem Mund nicht wie ein ächter Canin vor, sondern hinter dem eckzahnartigen Zahn des Oberkiefers. Fast alle Edentaten sind monophyodont; da jedoch bei der Dasypoden-Gattung *Tatusia* und bei *Orycteropus* Milchzähne dem definitiven Gebiss vorausgehen, so darf wohl angenommen werden, dass die Edentaten von diphyodonten Ahnen abstammen. Die Backzähne oben und unten sind mehr oder weniger homöodont oder doch nur wenig von einander verschieden; ihre Zahl schwankt zwischen 4 und 10, wird zuweilen aber auch grösser. Sie bestehen aus Dentin und einem Ueberzug von Cement; bei einigen wenigen fossilen Formen glaubte Ameghino auch eine dünne Schmelzschicht nachweisen zu können, was jedoch von Burmeister entschieden in Abrede gestellt wird. Die Dentinsubstanz des Zahnes ist in der Regel aus Schichten von verschiedener Härte und Struktur zusammengesetzt. Die äussere Schicht ist am härtesten und lediglich von feinen Dentincanälchen durchzogen; sie umgibt einen mehr oder

weniger entwickelten centralen Vasodentinkern, in welchem zahlreiche gröbere Canäle verlaufen. Bei *Orycteropus* setzt sich die gesammte Dentinmasse aus einer grossen Anzahl verticaler Prismen zusammen, wovon jedes seine besondere röhrenförmige Pulpa besitzt. Die Backzähne sämmtlicher Edentaten haben prismatische Form und erreichen oft ansehnliche Höhe; sie sind wurzellos, unten offen und wachsen beständig in dem Maasse weiter, als ihre Kronen abgekaut werden. Letztere ist meist eben, seltener schief abgekaut oder da die Zähne häufig vierseitige Form besitzen und stets so angeordnet sind, dass ein Oberkieferzahn zwischen zwei Unterkieferzähne greift, so können sich auf der Krone auch einfache, abgedachte Querjoche bilden. Nicht selten besitzen alle oder ein Theil der Zähne auf der Aussen- oder Innenseite oder auch innen und aussen verticale Furchen, welche eine Einschnürung des Zahnes bedingen und denselben zuweilen in zwei oder drei durch schmale Brücken verbundene Pfeiler zerlegen.

Die Extremitäten sind bald gleichmässig ausgebildet, oder die hinteren kürzer und stämmiger als die vorderen. Im Schultergürtel zeichnet sich die Scapula durch ansehnliche Ausdehnung in Höhe und Breite aus; ihr Oberrand ist bald bogenförmig *(Myrmecophaga, Manis, Glyptodontia)*, bald abgestutzt (*Dasypoda, Tardigrada)* und stets nach hinten verlängert. Eine hohe mediane Spina endigt in einem sehr langen, überhängenden Acromion, das bei den Gravigraden sogar mit dem meist ungewöhnlich starken Processus coracoideus verwächst. Neben und in einiger Entfernung vom Hinterrand verläuft bei den Dasypoden, *Glyptodontia* und bei *Myrmecophaga* eine zweite schwächere Crista. Eine Clavicula besitzen nur die *Gravigrada, Dasypoda, Manis* und *Cholœpus*.

Der Humerus ist in der Regel gedrungen (nur bei den Tardigraden lang und schlank) mit stark entwickelten Muskelfortsätzen und häufig mit Foramen entepicondyloideum. Radius und Ulna bleiben stets getrennt; die Ulna ist meist stärker als der Radius und mit kräftigem Olecranum versehen. Der Carpus besitzt nur bei *Manis* ein Centrale, und besteht häufig aus sieben getrennten Carpalknöchelchen und einem Pisiforme. Nicht selten tritt eine Verschmelzung von Magnum und Trapezoid, oder von Scaphoideum und Lunare ein oder das Trapezium verwächst mit dem Scaphoideum oder dem ersten Metacarpale. Die zweite Reihe der Carpalia alternirt mehr oder weniger stark mit der ersten. Von den Metacarpalia kommen bald alle, bald nur vier, sehr selten nur drei zur Entwickelung; sie haben ausnahmsweise nahezu gleiche Länge und Stärke, häufig *(Gravigrada, Tardigrada)* sind *Mc* I und V oder IV schwächer und kürzer als *Mc* III; bei den Dasypoden, gewissen Gravi-

graden und den *Glyptodontia* unterscheiden sich einzelne (bald die äusseren, bald die inneren) Metacarpalia durch ganz kurze, gedrungene Form von den benachbarten. Mit alleiniger Ausnahme der Faulthiere sind die zwei ersten Phalangen kurz und hin und wieder mit einander verschmolzen. Die distale Gelenkfläche der zweiten Phalange dehnt sich ziemlich stark auf der Oberseite aus und gestattet der schmalen, langen, zusammengedrückten, meist zugespitzten Klauenphalange eine starke Beweglichkeit. Die Zahl der Finger schwankt zwischen 2 und 5.

Das Becken ist bei den Faulthieren und Gravigraden nach vorne weit geöffnet, bei allen übrigen Edentaten verlängert und schmal; das Ilium bei Tardigraden und Gravigraden sehr breit, nach aussen gerichtet, bei Dasypoden, *Glyptodontia* etc. kantig, dreiseitig. Mit Ausnahme von *Orycteropus* befestigen sich die ungemein stark entwickelten Sitzbeine am hinteren Theil des Sacrums; die Schambeine sind schlank und dünn, die Symphyse kurz, das Foramen obturatorium gross. Dem Oberschenkel fehlt bei den Tardigraden, den meisten Gravigraden und *Myrmecophaga* der dritte Trochanter, bei den Dasypoden und *Glyptodontia* ragt er weit vor und ist tief herabgerückt. Tibia und Fibula sind bald getrennt, bald an ihren Enden verschmolzen. Das untere Ende der Fibula articulirt meist durch einen conischen Vorsprung mit dem äusseren Theil des Astragalus.

Tarsus und Hinterfuss sind bei den Insekten fressenden Edentaten und den Gürtelthieren am normalsten gebaut und meist fünfzehig; bei den übrigen verkümmern häufig die inneren oder äusseren Metatarsalia. Der Calcaneus hat einen verlängerten rauhen Stiel; der Astragalus eine gewölbte Gelenkfläche für die Tibia und auf der Aussenseite eine Grube für den conischen Fortsatz der Fibula. Die ersten und zweiten Phalangen sind kurz, zuweilen mit einander oder mit einem Metatarsale verschmolzen. Die Endphalangen bald krallenförmig, bald (*Glyptodontia*) breit, hufartig und mit Nägeln bedeckt.

Die Edentaten besitzen eine Gehirnhöhle von mässiger oder geringer Grösse. Das Gehirn selbst differirt bei den verschiedenen Familien beträchtlich, indem die grossen Hemisphären fast glatt oder gefurcht und das Corpus callosum klein oder gross sein können.

Bei den altweltlichen Formen (*Manis* und *Orycteropus*) erinnert die Einrichtung der Geschlechtsorgane an Hufthiere. Die Hoden liegen in der Leistengegend, der Penis äusserlich; bei den Weibchen ist der Uterus deutlich zweihörnig, die Vagina ungetheilt und die Placenta diffus oder breit zonenförmig. Bei allen amerikanischen Edentaten liegen die Hoden dicht nebeneinander in der Bauchhöhle zwischen dem Mastdarm und der Blase; der Penis ist klein, zuweilen gespalten,

mit rudimentärer Eichel, der Uterus einfach, kugelig, die Vagina durch eine Wand in zwei Canäle getheilt, die Placenta domförmig.

Zu diesen auffallenden Verschiedenheiten der Geschlechtsorgane gesellen sich die Differenzen im Bau der hinteren Rücken- und Lendenwirbel, so dass Flower die altweltlichen *Nomarthra* und die neuweltlichen *Xenarthra* für zwei vollständig getrennte Linien ansieht, deren Abstammung von gemeinsamen Urformen höchst zweifelhaft erscheint, obwohl durch gleichartige Lebensweise und Ernährung in beiden Abtheilungen ähnliche Formen wie *Myrmecophaga* und *Orycteropus* entstanden.

Für die Flowersche Ansicht spricht auch der Umstand, dass die Edentaten bereits in der Tertiärzeit ähnliche geographische Bezirke, wie heutzutage bewohnten. Europa besitzt nur einen obermiocänen *Orycteropus*, Südasien eine pleistocäne *Manis*-Art[1]). Alle übrigen fossilen Formen gehören der neuen Welt und zwar vorwiegend Südamerika, der eigentlichen Heimath der Edentaten an. Sie beginnen bereits mit zahlreichen und hochdifferenzirten Formen in den Tertiärschichten von Santa-Cruz in Patagonien, welche Ameghino für eocän hält, entfalten sich am grossartigsten im obersten Pliocän und Pleistocän (in der sogenannten Pampasformation) und scheinen in der gleichen Zeit auch nach Centralamerika und Nordamerika bis hinauf nach Kentuky, Pennsylvanien, Californien und Oregon gewandert zu sein. Cope glaubt die Edentaten von den eocänen *Tillodontia* ableiten zu können. Wahrscheinlicher erscheint es, dass sie in der südlichen Hemisphäre entstanden sind. Fossile Säugethiere, welche mit einiger Sicherheit als Ahnen der Edentaten betrachtet werden könnten, kennt man bis jetzt nicht. Nach Flower enthalten die altweltlichen *Nomarthra* die zwei Familien *Orycteropodidae* und *Manidae*; die *Xenarthra* die fünf Unterordnungen: *Vermilinguia*, *Tardigrada*, *Gravigrada*, *Glyptodontia*, *Dasypoda*.

A. **Nomarthra.** Gill.

1. Familie. **Orycteropodidae.** Erdferkel.

Körper mit spärlichen Borstenhaaren bedeckt. Schädel verlängert mit subcylindrischer Schnauze. Jochbogen vollständig. Kiefer jederseits mit 5 prismatischen Zähnen von elliptischer Form, von denen die zwei vorderen an Stelle von Milchzähnen treten. Zunge stark verlängert, abgeplattet. Schwanz mässig lang. Vorderfüsse mit 4, Hinterfüsse mit 5 Zehen. Endphalangen mit spitzen Krallen.

---

[1]) Die von Cuvier, Kaup, Gaudry u. A. als Edentaten bestimmten Knochen von *Macrotherium* und *Ancyclotherium* gehören zu den Hufthieren (*Chalicotheridae*).

Die einzige lebende Gattung (*Orycteropus*) ernährt sich hauptsächlich von Termiten und bewohnt das tropische Afrika. Die Backzähne bestehen vollständig aus Vasodentin und zwar aus einer grossen Anzahl paralleler, senkrecht aufsteigender Prismen mit einer centralen Röhre, von welcher nach allen Seiten feine Dentincanäle ausstrahlen. Die beiden Vorderzähne (Praemolaren) sind einfach, elliptisch, die zwei folgenden Molaren grösser und durch eine äussere und innere Furche in der Mitte etwas eingeschnürt, der letzte kleiner, viereckig. Den zwei vorderen gehen oben 7, unten 4 winzige Milchzähne voraus, welche jedoch das Zahnfleisch nicht durchbohren und nie in Gebrauch kommen; die hintersten Milchzähne sind zweiwurzelig, die vorderen einwurzelig.[1])

Eine fossile Art von *Orycteropus (O. Gaudryi)* wurde von Forsyth Major im obersten Miocän von Samos entdeckt.[2])

2. Familie. **Manidae.** Schuppenthiere.

Körper mit dachziegelartig übereinandergreifenden Hornschildern und zerstreuten Haaren bedeckt. Schädel lang, cylindrisch-conisch, mit zugespitzter Schnauze. Jochbein verkümmert. Kiefer zahnlos. Zunge wurmförmig. Schwanz lang. Schlüsselbein fehlt. Extremitäten kurz, vorne und hinten fünfzehig. Die Klauenphalangen gespalten. Scaphoideum und Lunare verschmolzen.

Die recenten Formen gehören dem tropischen Afrika und Süd-Asien an. Von der in Süd-Indien lebenden *Manis gigantea* Illiger wurden im Pleistocaen von Karnul auch fossile Reste gefunden.

B. **Xenarthra.** Gill.

1. Unterordnung. **Vermilinguia.** Ameisenfresser.[3])

Haut dicht behaart. Schädel niedrig, sehr lang, Schnauze röhrenförmig, zahnlos oder mit rudimentären Zähnchen. Jochbogen sehr schwach, unvollständig. Zunge wurmförmig, enorm lang und beweglich. Sämmtliche Wirbel frei. Schwanz ungemein lang. Hand und Fuss fünfzehig.

Die Ameisenfresser sind mässig grosse, bis 4 Fuss lange Thiere, welche theils auf dem Boden, theils auf Bäumen leben und sich von Ameisen ernähren. Sie gehören alle Süd-Amerika an und dort finden sich auch einige fossile Reste von erloschenen oder noch jetzt existirenden Arten.

Die Wirbelsäule besteht aus 7 vollständig getrennten, verhältnissmässig grossen Halswirbeln, 15—16 Rücken-, 2—3 Lenden-, 6 Sacral- und über 30 Schwanz-Wirbeln. Die hinteren Rücken- und die Lenden-Wirbel

[1]) Thomas O. A. Milkdentition in Orycteropus. Proc. Roy. Soc. 1890. vol. 47. S. 246.

[2]) Forsyth Major, Comptes rendus 1888. vol. 107. S. 1180. Die daselbst erwähnte Palaeomanis-Art ist auf einen jugendlichen Rhinoceros-Schädel basirt.

[3]) Owen R. Anatomy of the Great Ant-Eater. Trans. Zool. Soc. vol. IV.

besitzen accessorische Zygapophysen. Der langgestreckte niedrige Schädel hat grosse dünne Scheitel- und Stirnbeine, die keinen Sagittalkamm bilden, lange Nasenbeine und Oberkiefer, kurze Zwischenkiefer, einen kurzen, rudimentären, hinten durch einen weiten Zwischenraum vom Schläfenbein getrennten Jochbogen und hinten weit offene Orbita. Die beiden Unterkieferäste sind ungemein schwach und lang. Bei den lebenden Gattungen fehlen Zähne vollständig; eine fossile Form aus dem unteren Tertiär von Patagonien (*Scotaeops*) hat im hinteren Theil der Mandibel zwei kleine Zähnchen. Clavicula fehlt. Schulterblatt gross mit zwei Cristen, wovon die vordere stärkere in einem langen, überhängenden Acromion endigend. Humerus distal stark verbreitert mit Foramen entepicondyloideum. Ulna und Radius beweglich. Carpalia alternirend, das Unciforme weit über den ungemein starken Metacarpus III übergreifend; Trapezoid ausschliesslich von *Mc* II, Trapezium von *Mc* I gestützt. Von den fünf Fingern übertrifft der dritte die übrigen beträchtlich an Stärke und endigt in einer mächtigen Kralle; die übrigen Finger mit Ausnahme des nur durch den Metacarpus angedeuteten fünften, sind mit schwächeren Krallen bewaffnet. Das Becken ist vorne weniger weit geöffnet, als bei den Tradigraden oder Gravigraden, das Sitzbein am Sacrum befestigt. Der Oberschenkel schlank ohne dritten Trochanter, Tibia und Fibula nicht verschmolzen; die Kniescheibe ziemlich klein und zwischen Fibula und dem äusseren Femurcondylus ein kleines cubisches Knöchelchen (Fabella). Der langestielte Calcaneus ruht ausschliesslich auf dem Cuboideum. Die fünf Metatarsalia nehmen von aussen nach innen etwas an Länge und Stärke ab und besitzen fünf gleichmässig entwickelte, mit gekrümmten Krallen versehene Zehen.

? *Scotaeops* Ameghino. Nur ein kleines Unterkieferfragment mit Alveolen für zwei winzige conische cylindrische Backzähne bekannt. Unteres Tertiär von Santa Cruz. Patagonien. S. simplex Amegh.

? *Phororhacos* Amegh. Ein 24 cm langer fragmentarischer Unterkiefer, der wahrscheinlich im unverletztem Zustand die doppelte Länge besass, besteht aus zwei zahnlosen in einer ungemein langen, schnabelartigen Symphyse verschmolzenen Aesten. Die Seiten der Schnauze sind mit zahlreichen Gefässöffnungen versehen, die auf eine Bedeckung durch eine Hornscheide hinweisen. Unteres Tertiär von Santa Cruz. Patagonien. *P. longissimus* Ameg.

Myrmecophaga Lin. Fossile Ueberreste von zwei lebenden Arten *M. jubata* und *tetradactyla* Lin.) wurden von Lund in brasilianischen Knochenhöhlen gefunden.

2. Unterordnung. **Tardigrada.** Faulthiere.

Behaarte langsame Kletterthiere mit kurzem, vorn abgestutztem Schädel. Jochbogen unterbrochen mit abwärts gerichtetem Fortsatz. Backzähne wenig zahlreich ($\frac{5}{4}$), cylindrisch. Schwanz kurz und schwach. Extremitäten schlank,

lang; Vorder- und Hinterfüsse mit je drei sehr langen Krallen.

Die beiden Gattungen *Bradypus* und *Choloepus* leben gegen wärtig in den Urwäldern von Brasilien und Central-Amerika und erreichen höchstens eine Körperlänge von zwei Fuss. Sie sind wahrscheinlich modificirte Nachkommen der Gravigraden, doch konnten bis jetzt fossile Ueberreste von typischen Tardigraden nicht mit Sicherheit nachgewiesen werden. Möglicherweise sind die von Ameghino entdeckten *Entelopsidae* als ihre Ahnen zu betrachten.



Fig. 103.
Bradypus cuculliger Wagl. Recent. Brasilien. Schädel (nach Giebel).

Die Gattungen *Entelops* und *Dideilotherium* Amegh. (antea *Delotherium* Ameghino) aus dem älteren Tertiär von Santa Cruz in Patagonien zeichnen sich durch geringe Grösse und vollständiges in geschlossener Reihe stehendes Gebiss aus. Zwischenkiefer und Unterkiefer enthalten jederseits drei cylindrisch-conische Schneidezähne, deren Spitze mit dünnem Schmelz bedeckt ist; es folgen darauf Eckzähne (?) von gleicher Form sowie eine Anzahl cylindrischer Backzähne. Vom übrigen Skelet ist nichts bekannt.

3. Unterordnung. **Gravigrada.** Owen.[1])

Ausgestorbene, meist grosse und plumpe Pflanzenfresser mit länglich-cylindrischem, niedrigem Schädel. Jochbogen sehr

[1]) Literatur vergl. S. 117 ausserdem:

Burmeister, H., Erläuterungen zur Fauna Argentina. III. Osteologie der Gravigraden. Buenos Aires u. Halle 1881 mit Atlas.

Harlan, R., Descr. of the fossil bones of Megalonyx, discovered in „white lave" Kentucky. 1831.

Leidy, Jos., A memoir on the extinct Sloth tribe of N. America. Smithson. Contrib. Washington 1853.

Lindahl, Josua, Description of a skull of Megalonyx Leidyi. Trans. Am. Phil. Soc. 1891. XVII.

Owen, Rich., Description of the skeleton of an extinct gigantic sloth (Mylodon robustus). London 1842.

— on the Scelidotherium. Philos. Trans. 1857.

— Mem. on the Megatherium or Giant ground Sloth of America. London 1860. (auch in Philos. Trans. 1851—1859).

Pander, Ch. und *d'Alton, E.*, das Riesen-Faulthier (Bradypus giganteus). Bonn 1821.

Reinhardt, J., om Kjaempedovendyret Lestodon armatus vitensk. selsk. skriv. Kjöbenhaven 5 Raekke XI. 1875.

— om Kjaempedovendyret Coelodon ibid. 1878. Bd. XII.

— Beskriv. of Hovedskallen of Grypotherium Darwini ibid. 1879. Bd. XII.

stark mit abwärts gerichtetem Fortsatz. Zahnformel $\frac{0.\ 0.\ 5-4.}{0.\ 0.\ 4-3.}$ Schwanz ungemein dick und lang. Extremitäten stämmig, plump mit gekrümmten Klauen. Haut ohne Panzer.

Zu den Gravigraden gehören die plumpsten und unbehülflichsten Vertreter der Edentaten, welche sich von den lebenden Formen meist durch ansehnliche, oft riesige Grösse unterscheiden. Ein zusammenhängendes knöchernes Hautskelet fehlt, doch liegen bei einigen Gattungen (*Coelodon*, *Mylodon*, *Lestodon*) in der Haut zahlreiche unregelmässig geformte Knochenstückchen, die ein förmliches Pflaster bilden können.

Die Wirbelsäule besteht aus 7 Hals-, 16 Rücken-, 3 Lenden- und 18—24 Schwanz-Wirbeln. Die Rückenwirbel haben alle lange, kräftige, nach hinten gerichtete Dornfortsätze; an den Lendenwirbeln sind die accessorischen Zygapophysen wohl entwickelt. Schwanzwirbel zahlreich und ungemein kräftig; die vorderen mit langen Querfortsätzen und starken Haemapophysen (Sparrenknochen) versehen.

Der Schädel ist nicht kurz und gerundet, wie bei den Faulthieren, sondern verlängert, cylindrisch, vorn nahezu ebenso breit als hinten. Die Schnauze abgestutzt, Nasenlöcher gross, nach vorne gerichtet, vom Oberkiefer und den Nasenbeinen begrenzt. Zwischenkiefer verlängert oder rudimentär. An wohl erhaltenen alten Schädeln (von *Megatherium* und *Glossotherium*) tritt eine theilweise Verknöcherung des vorderen Endes der Nasenscheidewand ein; es erhebt sich auf dem Zwischenkiefer eine rauhe, verticale Wand, die eine selbständige, unpaare vor den Nasenbeinen gelegene Knochen-

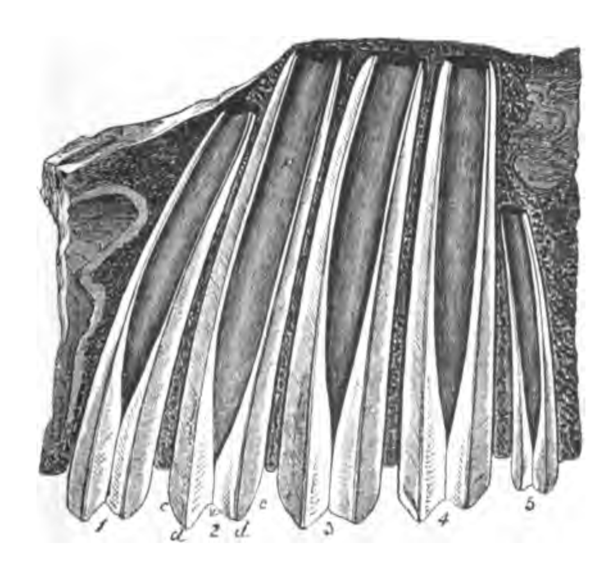


Fig. 104.
Oberkieferzähne von *Megatherium giganteum* durchgeschnitten. $^1/_3$ nat. Gr. (nach Owen). *c* Cement, *d* äussere Dentinschicht, *v* Vasodentin, 1—5 erster bis fünfter Backzahn.

platte (Praenasale) stützt.[1]) Schädeldach eben, zuweilen mit schwachem Sagittalkamm. Hinterhauptsfläche niedrig; Gehirnhöhle klein. Oberkiefer hoch und sehr kräftig. Jochbogen ungemein stark; bald geschlossen, bald unterbrochen; das Jochbein hinten verbreitert und mit einer schwach nach hinten und oben und einer stärkeren nach unten gerichteten Apophyse versehen; der Processus zygomaticus des Schläfenbeins häufig durch einen kleinen Zwischenraum vom Jochbein getrennt. Die Augenhöhlen gehen nach hinten in die grossen Schläfengruben über.

Der Unterkiefer ist hoch, mit breitem aufsteigendem Aste; an dessen Basis befindet sich hinter dem letzten Backzahn die Oeffnung eines Seitenastes des Alveolar-Canales und zwar bald in der Mitte, bald auf der inneren, bald auf der äusseren Seite des Kiefers.

Die Zahnformel ist $\frac{0.\ 0.\ 5-4.}{0.\ 0.\ 4-3.}$ In der Regel sind oben fünf, unten vier hohe, cylindrische, an der Basis offene Backzähne vorhanden, die aus einer dicken äusseren Cementschicht und aus Dentin bestehen. (Fig. 103). Im Dentin unterscheidet man eine äussere harte Lage (*d*) und eine innere, weichere, aus Vasodentin (*v*) bestehende Ausfüllungsmasse. Bei einigen der ältesten Gravigraden nimmt die harte Dentinschicht schmelzartige Beschaffenheit an. Da die Zahnkronen der oberen und unteren Backzähne etwas alterniren, so entstehen durch Abkauung entweder zwei einfache, durch die hervorragenden Lagen harten Dentins am Vorder- und Hinterrand veranlasste Querjoche (*Oxyodonta*); oder die Krone wird horizontal abgerieben und in der Mitte mehr oder weniger ausgehöhlt. (*Colutodonta*).



Fig. 105.
Mylodon robustus. Linker Vorderfuss. 1/6 nat. Gr. (nach Owen). *R* Radius, *U* Ulna, *s* Scaphoideum, *l* Lunare, *c* Cuneiforme, *p* Pisiforme, *td* Trapezoid, *m* Magnum, *u* Unciforme, *I–V* erster bis fünfter Finger.

Den Extremitätenknochen fehlen Markhöhlen, wie bei den Proboscidiern. Die vorderen sind schwächer, aber meist etwas schlanker und länger, als die hinteren und mehr oder weniger zum Greifen und Klettern geeignet. Der Brustgürtel enthält ein starkes *s* förmig gebogenes Schlüsselbein und ein grosses Schulterblatt, dessen hohe Crista in einem Acromion endigt, welches sich verlängert und mit dem Coracoidalfortsatz verschmilzt, so dass über dem Gelenkfortsatz ein grösseres oder kleineres Loch entsteht. Am knorrigen Oberarm sind die Crista deltoidea und supinatoria kräftig entwickelt; ein Foramen entepicondyloideum fehlt bei einigen Gattungen, ist bei anderen vorhanden. Ulna und Radius sind getrennt und sehr beweglich.

---

[1]) *Burmeister, H.*, Sitzgsber. Berlin. Ak. math. phys. Cl. 1888. S. 1291 u. *Reinhardt J.* (Grypotherium) Vidensk. Selsk. Skriv. 5 Raekke. XII. 1879. S. 353.

Der Carpus (Fig. 105) besteht aus zwei alternirenden Reihen von Knöchelchen, wovon die der distalen Reihe an Grösse meist hinter den proximalen zurückbleiben. Scaphoideum und Lunare bilden eine schiefe Basis für den Radius, das Cuneiforme artikulirt mit der Ulna. Das grosse Scaphoideum besitzt einen nach unten gerichteten, in die distale Reihe übergreifenden Fortsatz, welcher dem Trapezium entspricht und direct mit dem Metacarpus I in Verbindung tritt. Von den drei distalen Knöchelchen artikulirt das Trapezoid mit dem Scaphoideum, das Magnum mit diesem und dem Lunare, das Unciforme mit Lunare und Cuneiforme. Ein kleines ovales Pisiforme liegt unter der Ulna. Die kurze Hand ist fünf- bis dreifingerig; der mittlere oder auch die beiden mittleren Finger endigen mit langen, gekrümmten Krallen, die äusseren haben kleine, verkümmerte Endphalangen. Beim Gehen ruhte die Körperlast fast ganz auf dem äussersten oder den beiden äusseren Fingern, welche wahrscheinlich durch ein Polster von Fett und Sehnen verstärkt waren; die mit Krallen bewehrten Finger konnten eingekrümmt und zum Greifen, Klettern und Graben verwendet werden.

Im Beckengürtel steht das enorm grosse oben sehr stark verbreiterte Hüftbein fast vertical und ist wie bei den Proboscidiern nach aussen gerichtet, so dass das Becken nach vorne weit geöffnet erscheint. Das Schambein ist verhältnissmässig schwach, das Sitzbein mit dem Sacrum verwachsen. Der Oberschenkel zeichnet sich durch ungewöhnliche Breite und vorn und hinten abgeplattete Form aus; der dritte Trochanter fehlt oder ist nur durch eine Rauhigkeit angedeutet, zuweilen aber auch wohl entwickelt. Tibia und Fibula sind entweder getrennt oder oben und unten mit einander verschmolzen. Die Kniescheibe (Rotula) ist abgeplattet und breit oder schmal dreieckig; zwischen Fibula und Femur schiebt sich häufig eine platte vierseitige Fabella ein; ein drittes kleines halbmondförmiges Knöchelchen (Sepiculum Burmeister) liegt zwischen Tibia und dem äusseren Femurgelenkkopf. Der Fuss steht beim Gehen auf der Aussenkante. Der Calcaneus besitzt einen knorrigen, nach hinten vorragenden Stiel (Tuber calcis); der Astragalus ist kurz und hat eine steil abfallende, mässig gewölbte meist mit zwei Facetten versehene tibiale Gelenkfläche; seine abgestutzte distale Facette ruht auf dem Naviculare und berührt das Cuboideum. Die beiden äusseren Zehen zeichnen sich durch lange und starke Metatarsalia aus, dagegen bleiben die Phalangen klein oder rudimentär; die dritte Zehe hat eine gewaltige Kralle; die zweite ist zuweilen ebenfalls mit Kralle versehen oder verkümmert; die grosse Zehe fehlt.



Fig. 106. Hinterfuss von *Mylodon robustus*. 1/6 nat. Gr. (nach Owen). *ca* Calcaneus, *a* Astragalus, *n* Naviculare, *cb* Cuboideum, *c'' c'''* Cuneiformia II und III. *II—V* zweite bis fünfte Zehe.

Fossile Ueberreste von Gravigraden wurden schon Ende vorigen Jahrhunderts in Argentinien und West-Virginien aufgefunden und von Cuvier

als Edentaten erkannt. Ein vollständiges Skelet von *Megatherium* aus der Pampasformation von Lujan bei Buenos Aires kam 1789 durch den Vicekönig Marquis di Loretto nach Madrid und wurde im dortigen Museum von dem Prosector Jean Baptiste Bry aufgestellt, abgebildet und von Don J. Garriga[1]) beschrieben. Ein Jahr später (1796) kamen in einer Höhle von Green-Briar, West-Virginien Knochen und Zähne eines grossen Landthieres zum Vorscheine, welche Präsident Jefferson mit einem Löwen verglich und *Megalonyx* nannte. Cuvier erkannte auch in diesen Resten Edentaten. Die Pampasformation von Argentinien, die Höhlen von Süd Brasilien, die pleistocänen Tuffe von Chile, Bolivia, Ecuador, ferner Central-Amerika, Cuba, Mexico und die Vereinigten Staaten haben seitdem eine Fülle von meist gewaltigen Gravigraden geliefert, mit deren Untersuchung sich hauptsächlich Lund, Owen, Leidy, Burmeister, Reinhardt, Cope und neuerdings Ameghino beschäftigt haben. Sehr bemerkenswerthe, meist kleine Vorläufer der Gravigraden aus älteren Tertiärschichten sind neuerdings im südlichen Patagonien entdeckt worden. Die Gravigraden vereinigen in ihrem Skelet Merkmale der Tardigraden, Myrmecophagen und Loricaten. Gebiss und Schädel stimmen am besten mit dem Faulthier überein, die langgestreckte cylindrische Gestalt des Kopfes erinnert an *Myrmecophaga;* im sonstigen Skeletbau überwiegen die Beziehungen zu den Tardigraden und Loricaten.

1. Familie. **Megatheridae.**

Backzähne prismatisch, vierseitig, in geschlossener Reihe, der letzte etwas kleiner als die vorhergehenden. Hinterast des Alveolar-Canals auf der Innenseite des aufsteigenden Unterkieferfortsatzes mündend.

Zamicrus Ameghino. Schädel flach, ohne Sagittalcrista, von der Grösse eines Faulthiers. Zahnformel $\frac{5}{4}$. Die vierseitigen, prismatischen Zähne stehen in geschlossener Reihe und sind aussen und innen von dickem Cement bedeckt; die Dentinsubstanz am Vorder- und Hinterrand hat schmelzähnliche Beschaffenheit. Die beiden Querjoche sind durch ein schmales, tiefes Querthal getrennt. Unt. Tertiär. (Santacruzformation). Patagonien. *Z. admirabilis* Amegh.

? *Promegatherium* Ameghino. Unterkiefer mit schwachem Fortsatz des Unterrandes; der hintere Ast des Alveolarcanals angeblich aussen mündend (ist nach Burmeister unrichtig). Backzähne in Grösse und Form denen von *Megatherium* ähnlich, jedoch unter der äusseren Cementschicht mit einer dünnen, glänzenden, schmelzähnlichen Substanz, welche den Vasodentinkern umgibt. Miocaen (Patagonische Formation) von Argentinien. *P. smaltinum* Amegh. gehört nach Burmeister zu *Megatherium.*

? *Interodon* Ameghino. Zähne wie bei der vorigen Gattung, jedoch an den Ecken abgerundet und die Querjoche nur schwach erhöht. Miocaen. (Patag. Form.) Argentinien.

---

[1]) *Garriga J. y Bry J. B.* Descripcion del esqueleto de un cuadrúpedo muy corpulento e raro con 5 laminas in folio. Madrid 1796.

Megatherium Cuvier (Fig. 107, 108). Schädel schmal und niedrig; Zwischenkiefer verlängert, vorragend, Jochbogen sehr stark, vollständig, mit sehr kräftiger, nach unten gerichteter Apophyse. Unterkiefer mit starkem

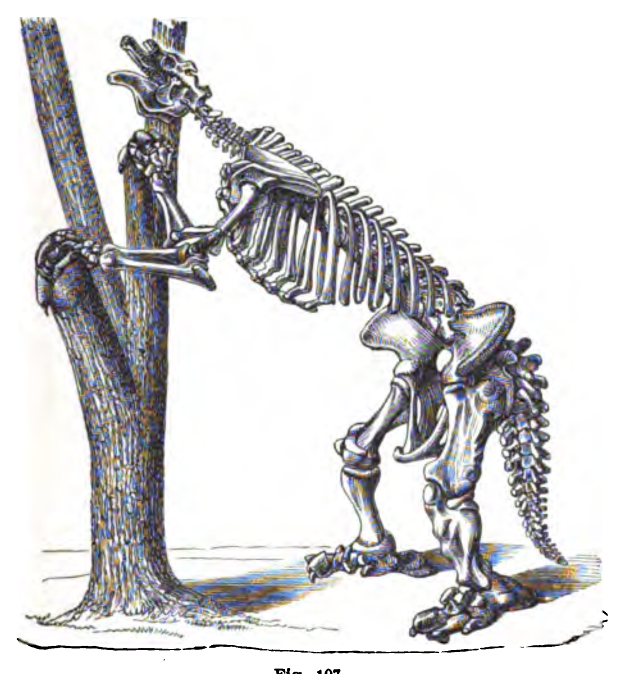


Fig. 107.
Megatherium Americanum Blumb. Pampasformation. Lujan. Argentinien (nach einem im Münchener Museum aufgestellten Gypsabguss).

und hohem aufsteigendem Fortsatz, in der Symphyse verschmälert; Unterrand in der Mitte abwärts gebogen und einen weit vorragenden, bogenförmig gerundeten Fortsatz bildend. Backzähne $\frac{5}{4}$, sehr hoch, vierseitig mit

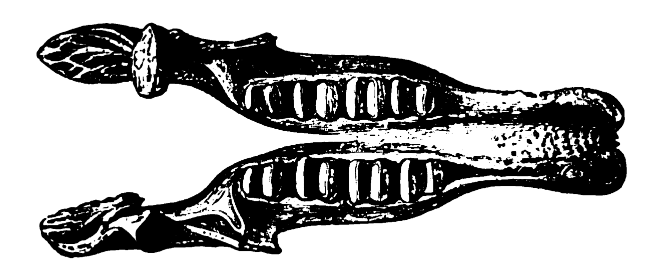


Fig. 108.
Megatherium Americanum Blumb. Pampasformation (Pleistocaen) Argentinien. Unterkiefer, obere Ansicht. $^1/_8$ nat. Gr. (nach Owen).

2 durch ein breites Thal geschiedenen Querjochen; der letzte etwas kleiner als die vorhergehenden. Schwanz ungemein kräftig, aus 19 Wirbeln zu-

sammengesetzt. Vorderbeine länger, schlanker und schwächer als die Hinterbeine. Carpalia getrennt. Hand vierzehig; Daumen rudimentär, der kleine Finger mit langem Metacarpus und zwei winzigen Phalangen; die drei Mittelfinger mit langen, spitzen Klauen. Hinterbeine ungemein stämmig; Femur kurz und enorm breit. Fuss dreizehig; die beiden inneren Zehen verkümmert. Von den drei äusseren Zehen besteht die dritte (innerste) aus einem starken Metatarsus, zwei zu einem Stück verschmolzenen Phalangen und einer gewaltigen klauenförmigen Endphalange. An den beiden äusseren Zehen (IV und V) sind die Endphalangen verkümmert.

Die häufigste und best bekannte Art (*M. Americanum Blumb.*, = *M. Cuvieri Desm.*, = *Bradypus giganteus* Pander) erreicht nahezu die Grösse eines Elephanten, ist jedoch weit plumper gebaut. Namentlich das Becken, die Hinterbeine und der Schwanz zeichnen sich durch enorme Stärke aus. Der ganze Bau der Extremitäten beweist, dass sich das Riesenfaulthier nur langsam und unbehilflich auf dem Boden bewegen konnte, dagegen dienten die Vorderbeine als Greiforgane und wurden vermuthlich dazu verwendet, Aeste und Zweige abzubrechen und herabzubiegen, oder auch ganze Bäume umzureissen, während die Körperlast von den Hinterbeinen und dem Schwanz gestützt wurde.

Ausser dem in Madrid aufgestellten Skelet von Lujan, dessen Länge 14 Fuss bei einer Höhe von 8 Fuss beträgt, befinden sich noch zwei weitere Individuen im gleichen Museum. Auch das College of Surgeon und das British Museum in London, die Museen von Paris, Mailand, Turin, Kopenhagen, Zürich, Buenos Aires und La Plata besitzen mehr oder weniger vollständige Skelete des Riesenfaulthieres. Gypsabgüsse nach dem Madrider und Londoner Skelet lieferte H. Ward in Rochester an verschiedene Museen.

Die Gattung *Megatherium* bewohnte während der Pleistocaenzeit wahrscheinlich ganz Süd-Amerika. Ihre Reste finden sich am häufigsten in der Pampasformation der Provinz Buenos Aires. Drei kleinere Arten (*M. Tarijense* Gerv. und Amegh., *M. antiquum* Amegh. und *M. Lundi* Gerv. und Amegh.) sind noch unvollständig bekannt. Von *M. Medinae* Phil. wurde ein Schädel und verschiedene Skelettheile bei Tarapaca in Chile gefunden. *M. mirabile* Leidy ist eine unsichere, auf dürftige Ueberreste basirte Art aus dem Pleistocaen von Georgia, S. Carolina und Texas.

Essonodontherium Ameghino. Wie *Megatherium*, jedoch oben nur 4, unten 3 Backzähne. Pampasformation. Argentinien. *E.* (*Megatherium*) *Gervaisi* Amegh.

Neoracanthus Amegh. (*Oracanthus* Amegh. non Ag., *Coelodon* Burm. non Lund, *Ocnobates* Cope). Wie *Megatherium*, jedoch Unterrand der nur 20 cm langen Mandibel ohne abwärts gerichteten Fortsatz, Symphyse verschmälert; die 4 Molaren prismatisch mit zwei scharfen, dachförmigen Querjochen, wovon das vordere durch Abkauung stärker abgeschliffen wird, als das hintere. Pampasformation, Argentinien. *N. Burmeisteri* Amegh.

? *Ocnopus* Ameghino. Nur ein Backzahn bekannt. Brasilien. *O.* (*Megatherium*) *Laurillardi* Lund. sp.

Nothrotherium Lydekker (*Coelodon* Lund non Ag., *Hypocoelus* Ameghino, ? *Valgipes* Gervais) Schädel ca. 23 cm lang, cylindrisch, vorn etwas niedriger und schmäler als hinten, ohne Crista sagittalis. Scheitelbeine, Stirnbeine und Nasenbeine stark verlängert, Oberkiefer ziemlich kurz, Zwischenkiefer Yförmig, Lacrymale gross; Jochbogen unterbrochen, mit einem sehr starken absteigenden Fortsatz. Flügelbeine wie bei *Bradypus* blasig aufgeschwollen, Choanen hinter den Molaren mündend. Unterkiefer mit kurzem, hinterem Winkelfortsatz. Backzähne $\frac{4}{3}$. Die Molaren oben und unten vierseitig mit zwei Querjochen; der letzte erheblich kleiner als die vorderen. Vorderbeine etwas länger als die hinteren. Humerus mit grossem Foramen entepicondyloideum. Hände fünffingerig, Daumen rudimentär, ohne Klaue. Femur mit drittem Trochanter, sehr kräftig, $2^1/_2$ mal so lang als breit, Tibia und Fibula getrennt. Hinterfuss fünfzehig, die grosse Zehe rudimentär, die zweite mit einer kurzen, die dritte mit einer enormen Kralle bewaffnet.

Diese verhältnissmässig kleine Gattung kletterte nach Reinhardt auf Bäume, um sich Nahrung zu verschaffen. Sie wurde von Lund in Höhlen von Süd-Brasilien entdeckt. Drei Arten: *N.* (*Coelodon*) *Escrivanensis, Maquinensis* und *Kaupii* Lund.

2. Familie. **Megalonychidae.**

Backzähne prismatisch, vierseitig bis quer-elliptisch mit zwei Querjochen; der vorderste von den übrigen durch eine Lücke getrennt, eckzahnähnlich. Letzter Molar meist kleiner als die übrigen. Alveolarcanal entweder vor der Basis des aufsteigenden Astes in der Mitte, oder neben derselben auf der Aussenseite (sehr selten auf der Innenseite) mündend.

Hapalops Amegh. (? *Parhapalops* Amegh., *Stenocephalus* Mercerat). Schädel klein (125—150 mm lang), niedrig, stark verlängert, fast cylindrisch. Von den 5 oberen Zähnen ist der vordere durch ein Diastema von den übrigen getrennt, zugespitzt, kurz, hinten abgekaut, eckzahnähnlich. Die 4 Molaren sind vierseitig prismatisch, der letzte kleiner als die vorhergehenden, die Krone mit zwei scharfen Querjochen versehen. Jochbogen unterbrochen. Untere Backzähne elliptisch, der vorderste klein, cylindrisch, durch eine Lücke von den übrigen getrennt. Häufig im älteren Tertiär von Santa Cruz in Patagonien. Angeblich 20 verschiedene Arten. Von *H. Rütimeyeri* bildet Ameghino einen vollständigen Schädel ab.

Die Gattungen *Schismotherium, Pseudhapalops* und *Amphihapalops* Amegh. aus dem älteren Tertiär von Santa Cruz unterscheiden sich von *Hapalops* nur dadurch, dass bei *Hapalops* die Oeffnung des hinteren Seitenastes des Alveolarcanals in der Mitte, bei *Schismotherium* und *Pseudhapalops* auf der äusseren, bei *Amphihapalops* auf der inneren Seite der Basis des aufsteigenden Unterkieferastes mündet. Bei *Trematherium* Amegh. ist dieselbe sehr klein. Auch *Geronops* und *Analcimorphus* Amegh. von Santa Cruz scheinen nicht wesentlich verschieden von *Hapalops* zu sein.

Xyophorus, *Planops*, *Paraplanops*, *Pelecyodon*, *Metopotherium* Ameghino und *Eurysodon* Mercerat aus dem unteren Tertiär von Santa Cruz in Patagonien stehen in Grösse und Dentition *Hapalops* nahe, sind aber meist auf unvollständige Reste basirt und vorläufig noch sehr unsicher begründet; sie werden von Ameghino als Vorläufer von *Megalonyx* betrachtet.

Eucholoeops Ameghino. Schädel klein (ca. 17 cm lang), ähnlich *Lestodon*; Nasenbeine kurz, Thränenbeine gross; Gaumen zwischen den Backzähnen eng, jedoch nach vorne erweitert; äussere Nasenlöcher breiter als hoch, die Choanen zwischen den hinteren Backzähnen. Unterkiefer mit verlängerter und zugespitzter Symphyse. Backzähne $\frac{5}{4}$. Der vordere Zahn oben und unten durch ein Diastema von den übrigen getrennt, sehr kräftig, zugespitzt, hinten abgekaut und oben auf einem etwas vorspringenden Theil des Oberkiefers eingepflanzt. Die eigentlichen Molaren sind quer elliptisch, vorn und hinten convex, mit zwei Querjochen. Im unteren Tertiär von Santa Cruz in Patagonien. 8 Arten.



Fig. 109. *Hyperleptus Garzonianus* Amegh. Unter-Tertiär. Santa Cruz. Patagonien. $^1/_3$ nat. Gr. (nach Ameghino).

Hyperleptus Ameghino, (*Tapinotherium* Mercerat) Fig. 109. Schädel langgestreckt, schmal, mit sagittaler Crista auf der Oberseite; Zwischenkiefer dreieckig, vorne zugespitzt. Zähne $\frac{5}{4}$. Erster Backzahn klein, zugespitzt elliptisch, mit schief abgestutzter Krone, durch eine weite Lücke von den hinteren elliptisch vierseitigen, quer verlängerten Molaren getrennt. Letzter *M* oben und unten kleiner als die vorderen. Totallänge des Schädels 20 cm. Unter-Tertiär von Santa Cruz in Patagonien.

Tolmodus und *Prepotherium* Amegh. aus dem Eocaen von Santa Cruz sind ungenügend charakterisirt; ebenso die nahestehenden Gattungen *Pliomorphus* und *Menilaus* Amegh. aus dem Miocaen (Patagon. Form.) von Argentinien.

Orthotherium Ameghino. Nur Unterkiefer von ca. 40 mm Länge bekannt; vorderer Zahn klein, cylindrisch, durch eine Lücke von den 3 hinteren vierseitigen Molaren geschieden. Unterkiefer kurz, gedrungen, hoch und dick. Miocaen (Patagonische Form.) Argentinien.

Nothropus Burmeister. (Sitzgsber. Berl. Ak. math. phys. Cl. 1882. II. 613). Nur Unterkiefer bekannt (ca. 14 cm lang) mit drei vierseitigen hinteren und einem dünnen stiftförmigen, zugespitzten, durch eine Lücke getrennten vorderen Backzahn. Der Seitenast des Alveolarcanals mündet auf der Aussenseite des aufsteigenden Astes, unmittelbar hinter dem letzten *M*. Steht nach Burmeister der recenten Faulthiergattung *Choloepus* nahe. Im Pleistocaen von Argentinien. *N. priscus* Burm.

Megalonyx Jefferson (*Aulaxodon* Harlan, *Onychotherium* Fischer, ? *Ereptodon* Leidy, ? *Megalochnus* Leidy, *Myomorphus* Pomel) Fig. 110.

Schädel 36 cm lang, ähnlich *Bradypus*, cylindrisch, fast überall von gleicher

Höhe und Breite, vorne mit breiter, gerade abgestutzter Schnauze; Nasenlöcher sehr gross, nach vorne gerichtet, Schädeldach eben, Scheitelbeine in einer schwachen Crista zusammenstossend; Jochbogen vollständig, sehr kräftig mit einem langen absteigendem und einem schräg nach hinten und oben aufsteigendem Fortsatz. Unterkiefer kurz, massiv, hoch, in der Symphyse nicht verschmälert und vorne gerade abfallend; Winkelfortsatz hinten ziemlich weit vorragend. Zahnformel $\frac{5}{4}$. Der vordere Zahn im Oberkiefer ist stärker als die übrigen und steht am vorderen Ende des Oberkiefers, seine lange, cylindrische Wurzel ist etwas gekrümmt, die Krone dreieckig-elliptisch, vorne verschmälert und eben abgekaut; die drei hinteren oberen *M* sind durch eine weite Lücke vom vorderen getrennt, haben querelliptische Form und sind aussen verschmälert. Die entsprechenden *M* des Unterkiefers sind aussen etwas breiter als innen; der vordere sehr stark, eckzahnartig. Vorderextremitäten schwächer und wenig länger als die hinteren. Humerus am distalen Ende sehr stark verbreitert mit Foramen entepicondyloideum. Ulna und Radius sehr beweglich, von gleicher Länge wie der Oberarm. Vorderfuss wahrscheinlich fünfzehig, die drei Mittelzehen mit stark gekrümmten, seitlich zusammengedrückten Klauen, die äusseren Zehen rudimentär. Femur sehr kräftig, mit wohl entwickeltem drittem Trochanter. Tibia und Fibula getrennt. Hinterfuss wahrscheinlich fünfzehig.



Fig. 110.
Megalonyx Jeffersoni Leidy. Pleistocaen. Kentucky. Schädel nebst Unterkiefer. ca. $^1/_6$ nat. Gr. (nach Leidy).

Die Gattung *Megalonyx* scheint auf Nord-Amerika beschränkt zu sein und erreichte die Grösse eines Ochsen. Jefferson schrieb die ersten 1796 in einer Höhle von West-Virginien gefundenen Knochen einem Raubthier zu; dieselben wurden von Wistar und Cuvier als Edentaten bestimmt. Die Höhlen von Kentucky, Indiana und Pennsylvanien (Cope, Proc. Amer. Philos. Soc. 1871. XII. 73), sowie die ältesten pleistocänen Ablagerungen (*Equus* Beds) von Tennessee, Mississippi, Kansas und Texas lieferten Ueberreste von 7 Arten. In einer trefflichen Monographie beschreibt Leidy den Schädel und alle wichtigeren Skeletttheile von *M. Jeffersoni.* Ein prächtiger Schädel von *M. Leidyi* Lindahl wurde in M'Pherson's Co. Kansas gefunden. Auf der Insel Cuba kommt *M.* (*Megalochnus*) *rodens* de Castro vor.

? *Gnathopsis* Leidy. Ein Unterkiefer mit Zahnalveolen aus Patagonien wurde ursprünglich von Owen (Zool. of the Beagle S. 44) als *Megalonyx*

bestimmt, jedoch von Leidy als selbständige Gattung unterschieden. Der vordere Zahn ist viel kleiner als bei *Megalonyx.*

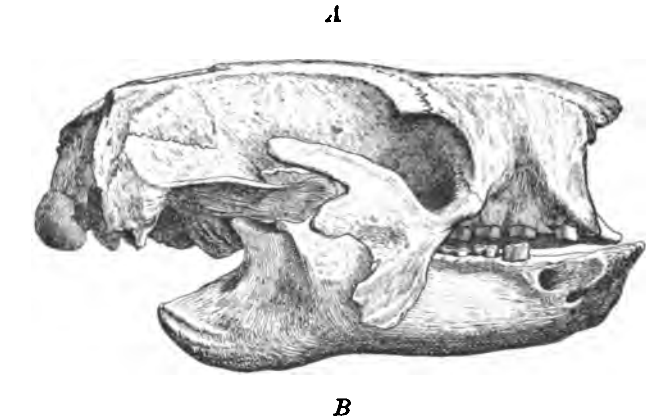
Morotherium Marsh (Amer. Journ. Sc. 1874. VII. 531). Aehnlich *Megalonyx*, aber Humerus ohne Foramen entepicondyloideum. Am Femur ist der dritte Trochanter durch eine Rauhigkeit angedeutet. Aus den *Equus*-Beds (Unt. Pleistocaen) von Central-Californien und Idaho.

3. Familie. **Mylodontidae.**

Backzähne prismatisch von elliptisch-dreieckiger Form. Letzter unterer Molar grösser, als die vorhergehenden, mehr oder weniger tief zweilappig, 8 förmig. Hinterer Seitenast des Alveolarcanals aussen mündend.

Die ältesten Gattungen dieser Familie: *Nematherium, Lymodon, Analcitherium, Ammotherium* Ameghino (Rivista Argentina I. S. 324) zeichnen sich

A



B

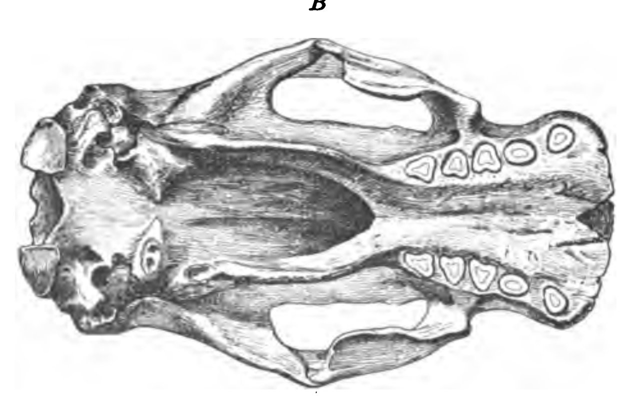


Fig. 111.
Mylodon robustus Owen. Pampasformation. Buenos Aires. *A* Schädel nebst Unterkiefer von der Seite, *B* Schädel von unten. $^1/_6$ nat. Gr. (nach Owen).

durch geringe Grösse, geschlossene Zahnreihe und meist durch den Mangel eines eckzahnähnlichen Vorderzahnes aus. Sie stammen aus dem unteren Tertiär

von Santa-Cruz in Patagonien, und sind bis jetzt erst unvollkommen beschrieben.

? *Promylodon* Amegh. Erster unterer *M* durch eine Lücke von den übrigen *M* getrennt. Der Vasodentinkern von einer verhältnissmässig starken und dichten Dentinschicht umgeben, welche Ameghino irrthümlich für Schmelz hielt. Miocaen (Patagon. Form). Argentinien. *P. Paranensis* Amegh. Ist nach Burmeister identisch mit *Mylodon*.

Mylodon Owen (*Orycterotherium* Harlan, *Eubradys* Leidy) (Fig. 111. 112 und Fig. 105. 106). Schädel niedrig, oben flach, ohne Crista, mit kurzer, gerade abgestutzter Schnauze und sehr grossen Nasenlöchern. Zwischenkiefer rudimentär. Jochbogen unterbrochen mit starkem absteigendem Fortsatz. Unterkiefer mit hohem, weit nach hinten vorspringendem Winkelfortsatz und steil abfallender breiter Symphyse. Von den 4 oberen Backzähnen ist der vordere etwas kleiner als die folgenden, cylindrisch, elliptisch-dreieckig, oben abgekaut und nur durch eine kurze Lücke von den übrigen geschieden. M^2 elliptisch, M^3 und M^4 elliptisch-dreiseitig, M^5 etwas verlängert und in der Mitte der Innenwand ziemlich tief eingeschnürt. Von den 4 unteren Backzähnen ist der letzte stark verlängert und zweilappig. Die Wirbelsäule besteht aus 7 Hals-, 16 Rücken-, 3 Lenden-, 7 Sacral- und 20—24 Schwanzwirbeln. Vorderextremitäten nicht länger, als die hinteren, verhältnissmässig plump und gedrungen. Humerus ohne Foramen entepicondyloideum. Ulna und Radius dick, kurz. Vorderfuss (Fig. 104) fünfzehig, die drei inneren Zehen mit Klauen. Femur ohne dritten Trochanter. Fibula sehr kurz und stämmig, von der Tibia getrennt. Calcaneus lang, dick; Astragalus mit flacher tibialer Gelenkfacette. Hinterfuss (Fig. 105) vierzehig, die zwei inneren Zehen mit grossen Krallen. Haut mit zahlreichen dichten Knochenstückchen bedeckt. Von der typischen Art dieser Gattung (*M. robustus* Owen) wurde im Jahre 1841 ein vollständiges Skelet von 11 Fuss Länge im Pampasschlamm bei Buenos-Aires ausgegraben und für das Museum of Surgeons in London erworben. Nach der meisterhaften Beschreibung Owen's steht *Mylodon* dem Elephanten an Grösse nahezu gleich; seine Vorderbeine sind bedeutend kürzer und gedrungener als bei *Megatherium*, die Vorderfüsse fünfzehig, die hinteren vierzehig und das Gebiss wesentlich verschieden. Der von Owen beschriebene Schädel zeigt zwei grosse Fracturen des Schädeldaches, wovon eine vollständig, die andere theilweise geheilt ist. Owen schreibt sie Verletzungen durch stürzende Baumstämme zu und findet darin einen Beweis

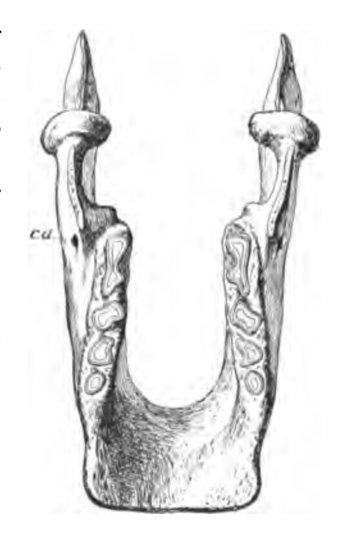


Fig. 112.
Mylodon robustus Owen. Pampasformation. Buenos Aires. Unterkiefer (*c. a.* Canalis alveolaris). 1/6 nat. Gr. (nach Owen).

für die Lebenszähigkeit der fossilen Gravigraden. Ameghino erwähnt 3 weitere Arten aus der Pampas-Formation von Argentinien; im Pleistocaen von Pennsylvanien kommt *M.* (*Orycterotherium*) *laqueatus* Harlan sp. (= *M Harlani* Leidy), in Oregon *M. sodalis* Cope vor.

Pseudolestodon Gerv. und Amegh. Wie *Mylodon*, jedoch die vorderen Backzähne oben und unten schief abgekaut, nicht gerade abgestutzt. Sacrum mit 6 Wirbeln. Jm Pleistocaen (Pampasformation) und Miocaen (Patagonische Formation) von Argentinien. *P. myloides* Gerv. Amegh. (= *Mylodon gracilis* Burm.), *P. debilis* Gerv. Amegh. (= *Myl. Oweni* Burm.) Ein vollständiges Skelet von *P. myloides* befindet sich im Museum von Kopenhagen.

Lestodon Gervais. (*Platygnathus* Kroeyer). Aehnlich *Mylodon*, jedoch Schnauze vor den 4 elliptischen Backzähnen stark verbreitert, vorne abgestutzt; auf jeder Seite mit einem sehr starken, dreieckigen, zugespitzten, eckzahnähnlichen, auf der Hinterseite steil abgekauten Zahn, welchem ein ähnlicher, aber etwas kleinerer Eckzahn im Unterkiefer entspricht. Diese Vorderzähne sind durch eine weite Lücke von den eigentlichen Molaren getrennt. Schädeldach mit sagittaler Crista. In der Pampasformation (*L. armatus*, *trigonidens* Gervais, *L. Bravardi*, *Bocagei* etc. Gerv. Amegh.) und im Miocaen (Patagon. Formation) von Argentinien. *L. antiquus* Amegh. Ein Skelet von *L. armatus* ist in Kopenhagen aufgestellt.

?*Laniodon* Amegh. Wie *Lestodon*, aber hintere Backzähne nicht horizontal, sondern schief abgekaut. Pampasformation. Argentinien.

Diodomus Amegh. (antea *Platyodon* Amegh.). Vorderzähne des Unterkiefers im vorderen Symphysenrand, schneidezahnähnlich. Miocaen. (Patagon. Form.) Argentinien. *D. Copei* Amegh.

Sphenotherus Amegh. (Rivista Argent. 1891. I. S. 95). Unterkiefer in der Mitte der Symphyse mit einem tiefen schmalen Einschnitt. Tertiär. Argentinien. *Sph. Zavaletianus* Amegh.

Nephotherium, *Ranculcus*, *Strabosodon* Amegh. (ibid. S. 160. 161) Tertiär. (Patagonische Form). Argentinien.

Scelidotherium Owen. (*Scelidodon*, *Stenodon*, *Stenodontherium* Amegh.) Fig. 113. Schädel klein, lang, niedrig, Nasenlöcher sehr gross; Nasenbein und Oberkiefer verlängert; Zwischenkiefer wohl entwickelt. Jochbogen unterbrochen. Unterkiefer schlank, lang, hinten höher als vorne, Winkelfortsatz hoch, stark vorragend. Die 5 oberen und 4 unteren Backzähne in geschlossener Reihe. Im Oberkiefer sind die vier vorderen *M* von nahezu gleicher Grösse und Form, elliptisch-dreieckig, schräg, zusammengedrückt und schief in der Richtung von aussen nach innen eingepflanzt; der letzte *M* bleibt an Grösse hinter den Uebrigen zurück. Die drei vorderen unteren *M* sind schmal, elliptisch-dreieckig, sehr schief gestellt; der letzte *M* stark verlängert, grösser als die vorderen, tief zweilappig. Rückenwirbel 17, Lendenwirbel 3, Schwanzwirbel 19. Extremitäten ähnlich *Mylodon*. Humerus mit Foramen entepicondyloideum. Vorderfuss vierzehig; der Daumen nur durch einen kurzen Metacarpalstummel angedeutet. Der zweite und dritte Finger sehr

stark, mit Krallen; *Mc* IV und V länger und dünner als *Mc* II und III, jedoch ohne Krallen. Hinterbeine etwas kürzer als Vorderbeine. Femur überaus breit und kurz, ohne dritten Trochanter. Tibia und Fibula getrennt. Ausser der Kniescheibe eine Fabella und ein Sepiculum vorhanden[1]). Calcaneus mit langem Stiel und dickem abgerundetem Endknorren, Astragalus kurz; die vordere obere Gelenkfläche, durch einen hohen bogenförmigen Kamm getheilt Fuss vierzehig; die zweite Zehe nur durch einen kurzen Stummel

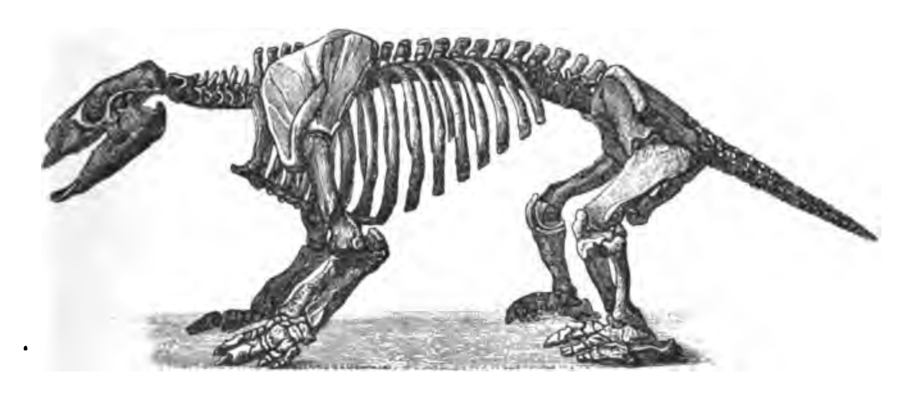


Fig. 113.
Scelidotherium leptocephalus Owen. Pampasformation. Buenos Aires. Skelet, aufgestellt im Pariser Museum. $^1/_{22}$ nat. Gr. (nach Gaudry).

angedeutet; *Mt* III sehr kurz, breit, mit einer grossen Kralle; *Mt* IV verlängert, schlank, mit zwei Phalangen, wovon die letzte sehr klein und dreieckig; *Mt* V ungemein stark, aussen mit Rauhigkeiten; die zwei Phalangen klein, verkümmert. Ziemlich häufig im Pleistocaen von Argentinien, Uruguay, Bolivien, Brasilien und Chile. *S. leptocephalus* Owen = *Sc. Bravardi* Lyd., *Sc. Capellinii* Gerv. Amegh., *Sc. Tarijense* Gerv. Amegh., *Sc. Cuvieri* Lund, *Sc. magnum Brav.* = *Sc. Chiliense* Lyd. etc. und im Miocaen (Patagon. Form.) von Argentinien. Mehr oder weniger vollständige Skelete finden sich in den Museen von Paris, Bologna, Kopenhagen, London, Zürich, Buenos-Aires. An Grösse bleibt *Scelidotherium* nur wenig hinter *Mylodon* zurück.

Platyonyx Lund (*Rhabdiodon, Catonyx* Ameghino, *? Callistrophus* A. Wagn.) Wie vorige Gattung, aber Schädel kürzer; Humerus ohne Foramen entepicondyloideum. Vorderfuss fünfzehig; Hinterfuss mit zwei Krallen tragenden Zehen. Im Pleistocaen von Brasilien und Argentinien. *Pl. Bucklandi, minutus, Blainvillei, Agassizi* Lund etc. Vielleicht auch im vulkanischen Tuff von Ecuador (*Callistrophus priscus* Wagn. Sitzgsber. Bayer. Ak. 1860. S. 332).

Glossotherium Owen (*Grypotherium* Reinhardt, *Quatriodon*, *Tetrodon* Amegh.). Aehnlich *Scelidotherium*; Schädel (Fig. 114) langgestreckt, oben

[1]) *Burmeister H.*, Sitzgsber. Berl. Akad. mathem. physik. Cl. 1881. S. 374.

flach, ohne Crista, der verlängerte Zwischenkiefer und der Vomer durch eine aufsteigende Knochenplatte, welche die Schnauze vorne abschliesst, mit den Nasenbeinen verbunden. Die grossen äusseren Nasenlöcher werden

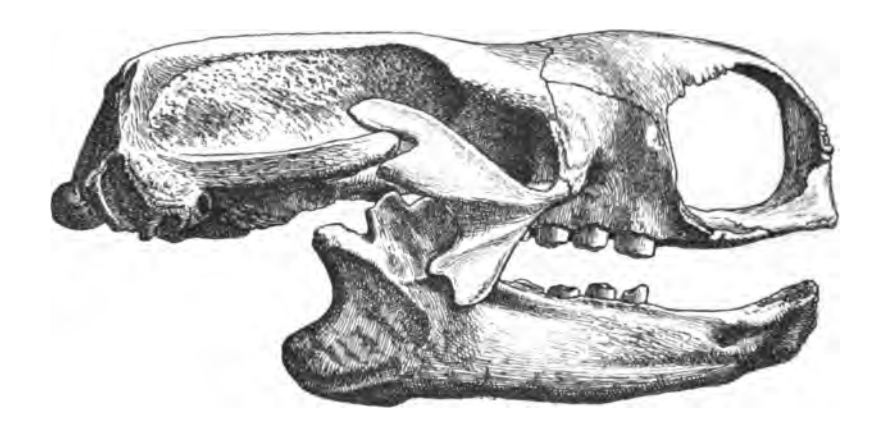


Fig. 114.
Glossotherium Darwini Owen. Pampasformation. Buenos-Aires. Schädel von der Seite. 1/6 nat. Gr. (nach Reinhardt)

dadurch getrennt und münden nach der Seite. Zähne elliptisch dreieckig, weniger schief gestellt, als bei *Scelidotherium*, der letzte im Unterkiefer tief zweilappig. In der Pampasformation von Argentinien. 3 Arten. *G. Darwini* Owen, *G. Zeballosi*, *Bonaerense* Amegh.

4. Unterordnung. **Glyptodontia.**[1])

Ausgestorbene, zum Theil sehr grosse Gürtelthiere mit dickem, unbeweglichem, aus polygonalen, durch Sutur verbundenen Knochenplatten bestehendem Panzer. Schädel sehr kurz, hoch, vorne abgestutzt; Jochbogen mit abwärts gerichtetem Fortsatz. Backzähne $\frac{8}{8}$, länglich-prismatisch, durch zwei tiefe

---

[1]) Literatur (vgl. S. 117), ausserdem:

d'Alton, E., Ueber die fossilen Panzerfragmente aus der Banda oriental. Abhandl. Berl. Ak. math. phys. Cl. 1833.

Huxley, T. H., Osteology of Glyptodon. Philos. Trans. 1865.

Meyer, H. v., Schädel von Glyptodon. Palaeontographica 1865. Bd. XIV.

Nodot, L., Nouv. genre d'Edenté foss. vois. du Glyptodon. Dijon 1856.

Owen, Rich., on Glyptodon in Woodbine Parish, Buenos-Aires and La Plata. S. 178. 1838.

— Descr. of a tooth and skeleton of Glyptodon clavipes. Trans. geol. Soc. London 1839.

Reinhardt, J., Glyptodont-Levninger fra Brasilien. Vitensk. Selsk. Skr. 5. Rükke XI. 1875.

Quereinschnürungen in drei Pfeiler getheilt. Gehirn sehr klein. Sämmtliche Rückenwirbel zu einer Röhre verwachsen und die Lendenwirbel mit dem Sacrum verschmolzen.

Die Glyptodonten begleiteten im Tertiär und Pleistocaen von Amerika überall die Gravigraden und stellen einen ausgestorbenen, eigenthümlich specialisirten Seitenzweig der Gürtelthiere dar. Ihr auffallendstes Merkmal beruht in der Zusammensetzung des ungemein dicken, halbkugeligen oder länglich ovalen, unbeweglichen Rückenpanzers aus sechs-, fünf- oder vierseitigen Knochenplatten, die durch Sutur fest mit einander verbunden sind. Die Oberfläche dieser zuweilen zolldicken Platten ist bald rosettenartig, bald höckerig verziert, seltener glatt oder grubig. In der Jugend liegen die Platten frei neben einander in der Haut, im Alter verschmelzen sie in der Rückenregion häufig vollständig miteinander, so dass die Suturen verschwinden; auf den Seiten deuten parallele Querspalten manchmal noch einen Ueberrest von beweglichen Ringen an. Die Randplatten des Panzers unterscheiden sich meist durch abweichende Form und Verzierung von den übrigen. Ein Bauchpanzer, den Burmeister bei einigen Gattungen nachweisen zu können glaubte, existirt nicht. Der Schädel ist auf seiner flachen Oberseite bis zur Nasenspitze mit kleinen Knochenplatten getäfelt; der Schwanz meist lang, entweder ganz von knöchernen beweglichen Querringen, oder im hinteren Theil von einer soliden cylindrischen, aus verschmolzenen Knochenplatten bestehenden Röhre umgeben.

Die Wirbelsäule enthält 7 Hals-, 12 Rücken-, 7—9 Lenden-, 8 Sacral- und 20—24 Schwanzwirbel. Von den Halswirbeln hat der Atlas mässige Grösse und bleibt stets frei; der Epistropheus verschmilzt mit den 4 oder 5 folgenden sehr kurzen Wirbeln; der letzte Halswirbel ist immer von den vorhergehenden getrennt, kann aber mit den Rückenwirbeln verwachsen. Die Centren und kurzen Dornfortsätze der letzteren sind fest miteinander verschmolzen und bilden eine unbewegliche Röhre, deren Gliederung nur durch die Querfortsätze und seitlichen Nervenlöcher angedeutet wird. Diese dorsale Röhre artikulirt mit einem hinteren ebenfalls unbeweglichen Theil der Wirbelsäule, welche aus den innig verschmolzenen Lenden- und Sacralwirbeln besteht und welche sich durch einen hohen aus der Verwachsung der Dornfortsätze gebildeten Kamm auszeichnet. Die 7 vorderen Schwanzwirbel sind beweglich mit einander verbunden und mit starken Hämapophysen (Chevrons) versehen.

Der ungewöhnlich kurze Schädel (Fig. 115) ist vorne abgestutzt und erhält durch die enorme Entwickelung und Höhe des Unterkiefers ein auffallendes von dem der lebenden Gürtelthiere sehr abweichendes Aussehen. Die Suturen der Kopfknochen verschwinden frühzeitig; die Nasenbeine sind sehr kurz, zuweilen rudimentär, der Jochbogen geschlossen, sehr kräftig, mit einem starken nach abwärts gerichteten und lediglich vom Processus zygomaticus des Oberkiefers gebildeten Fortsatz; ein Processus postorbitalis des Stirnbeins schliesst zuweilen die Augenhöhlen hinten

vollständig ab; manchmal bleiben dieselben aber auch offen. Die Stirnregion ist breit, die Scheitelregion kurz, bald flach, bald mit Sagittalcrista versehen. Der lange und schmale harte Gaumen ist von zahlreichen Oeffnungen durchbohrt.



Fig. 115. *Glyptodon reticulatus* Owen. Pampasformation. Argentinien. Schädel nebst Unterkiefer. 1/6 nat. Gr. (nach Burmeister).

Der Unterkiefer nimmt von der kurzen Symphyse nach hinten beträchtlich an Höhe zu und zeichnet sich durch einen enorm starken und hohen senkrechten Ast aus, welcher hinter dem letzten Molar nicht schräg nach hinten, sondern nach vorne ansteigt und mit dem horizontalen Ast einen Winkel von 70—80° bildet.

Die Ober- und Unterkiefer (Fig. 116) enthalten jederseits eine geschlossene Reihe von je 8 länglichen, ungemein hohen, prismatischen, unten offenen Backzähnen, die durch zwei tiefe, correspondirende Einschnürungen der Innen- und Aussenwand in drei durch schmale Brücken verbundene rhomboidische Querprismen zerlegt sind. Sie bestehen aus einem dünnen Cementüberzug, einer harten äusseren und einer weicheren inneren, meist ziemlich stark abgekauten Dentinschicht und im Centrum aus einer Zone von Vasodentin, welche in der Längsrichtung des Zahnes eine bandförmige Axe bildet und in jedem Querpfeiler einen rechten und linken rechtwinkligen Querast absendet. Die Zahnkrone wird horizontal abgekaut, doch ragt die Vasodentinaxe mit ihren drei Querbalken meist etwas über die innere Dentinschicht vor. Zuweilen finden sich im Zwischenkiefer Alveolen von rudimentären stiftförmigen Schneidezähnen.

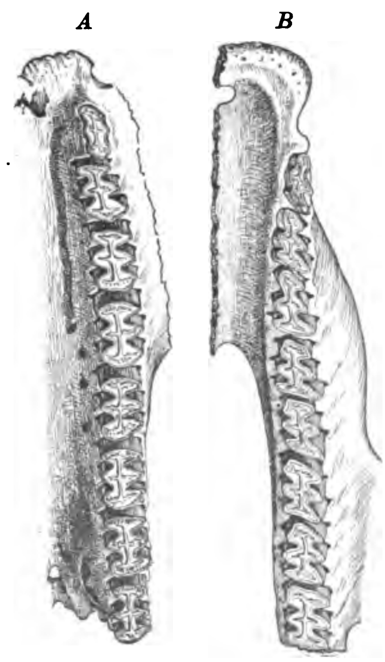


Fig. 116. *Glyptodon reticulatus* Owen. Pampasformation. Argentinien. *A* Backzähne des Oberkiefers, *B* Backzähne des Unterkiefers. 1/3 nat. Gr. (nach Burmeister).

Von den Extremitäten sind die hinteren etwas länger und viel plumper als die vorderen. Das Schulterblatt ist ungewöhnlich gross und breit, der bogenförmige Oberrand hinten in einen Fortsatz ausgezogen, die Spina hoch und scharf, das Acromion verlängert und weit über die Gelenkfläche herabhängend. Ein Schlüsselbein fehlt. Das Manubrium Sterni ist gross, oval, vorne ausgeschnitten, die erste Rippe kurz aber ungemein breit. Der Humerus mässig stark, mit

Foramen entepicondyloideum. Ulna und Radius getrennt, die erstere, wie bei den Gürtelthieren stärker, als der Radius. Die niedrigen Carpalia alterniren nur wenig und sind in der Regel vollzählig entwickelt; die Metarcapalia sind kurz und gedrungen, in der Richtung von innen nach aussen an Länge abnehmend und im wesentlichen wie bei den Gürtelthieren geformt. Die ersten und zweiten Phalangen sämmtlicher Zehen sind kurz, die Endphalangen mässig verlängert, gekrümmt, zugespitzt, am Ende häufig gezackt und mit Krallen umgeben. Zwischen den zwei letzten Phalangen aller Finger liegt auf der Hinterseite ein kräftiges Sesambein. In der Regel verkümmert der erste, zuweilen auch der fünfte Finger.



Fig. 117.
Panochthus tuberculatus **Owen sp. Restaurirtes Skelet ohne Panzer. Pampasformation. Argentinien. $^1/_{22}$ nat. Gr. (nach Burmeister).**

Das Becken zeigt grosse Aehnlichkeit mit dem der Gürtelthiere, doch stehen die mässig starken, kantigen, nach aussen wenig verbreiterten Hüftbeine fast senkrecht zur Körperaxe und bilden durch ihre Befestigung an dem hohen Sacralkamm mit letzterem eine Art Kreuz; ihr Oberrand ist gerade abgestutzt rauh und dient zur Befestigung des Rückenpanzers. Die Sitzbeine haben eine ungewöhnlich grosse flügelartige Ausdehnung, ihr aufsteigender, hinterer, breiter Fortsatz heftet sich am hinteren Ende des Sacralkammes an und zeigt ebenfalls Rauhigkeiten zur Befestigung des Rückenpanzers; der schlanke nach unten und innen gerichtete Ast des Sitzbeines vereinigt sich in der Symphyse mit dem dünnen stabförmigen Schambein. Am proximalen Ende des sehr starken, an beiden Enden bedeutend verbreiterten Femur steht der grosse Trochanter weit ab und und ist stärker entwickelt, als bei irgend einer anderen Gruppe der Säugethiere; auch der dritte Trochanter bildet einen weit vorspringenden Kamm, ist jedoch soweit nach unten gerückt, dass er als eine continuirliche Crista bis zum äusseren distalen Gelenkkopf fortsetzt. Die Kniescheibe ist ein

dicker, cubischer Knochen. Tibia und Fibula sind kurz und dick, an beiden Enden fest verschmolzen. Im Tarsus zeichnet sich der kurze Astragalus durch eine ausgehöhlte tibiale Trochlea aus und ruht mit seiner abgestutzten distalen Facette auf dem Naviculare. Die zweite Zehe stützt ausschliesslich das kleine Cuneiforme II, das Cuneiforme III hat ungewöhnliche Breite, ruht auf der dritten und der Hälfte der vierten Zehe und drängt das kleine Cuboideum nach aussen. Der Hinterfuss hat 4 oder 5 kurze, dicke Zehen; die innere fehlt häufig, die äussere ist stets winzig klein und frei in der Luft hängend. Wie bei den Gravigraden verschmelzen zuweilen die zwei kurzen ersten Phalangen; die Endglieder sind am Ende breit und zugeschärft, kurz, fast hufartig.

Die ersten fossilen Panzerplatten von Glyptodonten wurden bereits im vorigen Jahrhundert in Gesellschaft von *Megatherium*-Knochen in der Pampasformation gefunden und von Geoffroy-St. Hilaire und Cuvier für Hautgebilde des letzteren gehalten. Dieser Irrthum wurde fast gleichzeitig von Pentland, Lund, Owen und d'Alton erkannt. Letzterer bearbeitete eine Anzahl von Sellow in Süd-Brasilien gesammelter Hautplatten und Fussknochen und erkannte darin Gürtelthiere von riesigen Dimensionen. 1839 beschrieb R. Owen ein restaurirtes Skelet von *Glyptodon*, dem jedoch irrthümlicher Weise eine Schwanzröhre von *Hoplophorus* angefügt war. Weitere Reste von Glyptodontiern wurden von Lund und Reinhardt aus Brasilien, von Nodot, H. v. Meyer und Gervais aus Argentinien, von Leidy aus den südlichen vereinigten Staaten beschrieben. Die wichtigsten Arbeiten rühren jedoch von H. Burmeister und neuerdings von Flor. Ameghino her. In vielen europäischen und amerikanischen Museen (London, Paris, Dijon, Copenhagen, Berlin, Turin, Mailand, Genf, Zürich, Cambridge Mass., Buenos-Aires, La Plata) finden sich jetzt mehr oder weniger vollständige Skelete und Panzer verschiedener Gattungen. Die geographische Verbreitung der Glyptodontier erstreckt sich über ganz Süd-Amerika, von wo einige wenige Formen während der jüngsten Tertiärzeit auch nach Central-Amerika und nach den südlichen Vereinigten Staaten (Texas, Florida) auswanderten. In Süd-Amerika bilden die pleistocänen Höhlen von Brasilien und namentlich die Pampasformation von Argentinien die Hauptlagerstätten für Glyptodontier, doch hat sie Ameghino neuerdings auch im Miocaen (Patagonische Formation) ja sogar in den älteren Tertiärablagerungen von Santa Cruz in Patagonien beschrieben. Die tertiären Formen unterscheiden sich von den diluvialen meist durch geringere Grösse, bieten im Uebrigen aber keine auffallenden Merkmale.

1. Familie. **Glyptodontidae.** Amegh.

Schwanz kurz, zugespitzt, von einer Anzahl beweglicher Querringe umgeben, die zum Theil aus conischen oder stacheligen Platten bestehen. Die Platten des Rückenpanzers sind aussen rosettenartig verziert.

Glyptodon Owen (*Orycterotherium* und *Chlamydotherium* Bronn, *Pachypus* d'Alton, *Lepitherium* Geoffroy, *Schistopleurum* Nodot, *Pachytherium*, ? *Ocnothe-*

rium Lund) (Fig. 115, 116. 118, 119, 120). Panzer halbkugelig aus fünf- oder sechseckigen dicken, rauhen Knochenplatten zusammengesetzt, die durch Zackennähte mit einander verbunden und auf der äusseren Oberfläche mit einer kreisförmigen centralen Furche verziert sind, von welcher 5—10

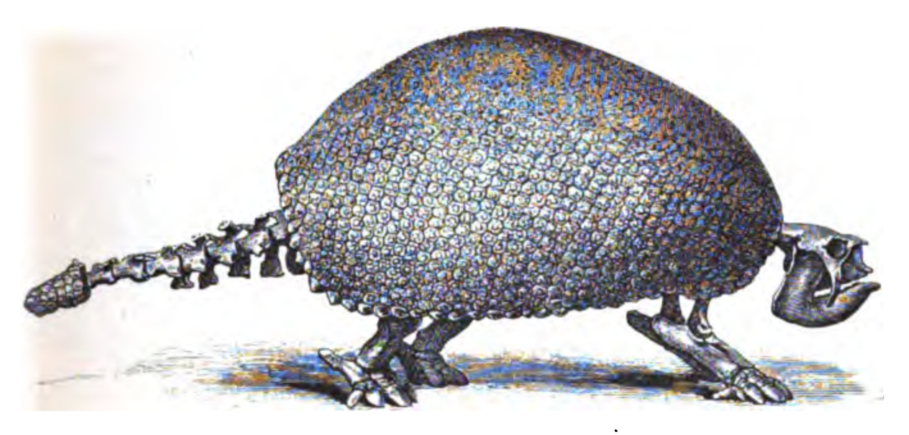


Fig. 118.
Glyptodon reticulatus Owen (= *Schistopleurum typus* Nodot) Pampasformation. Rio Salado, Argentinien. Restaurirtes Skelet mit Panzer im Pariser Museum (nach Gaudry). 1/26 nat. Gr.



Fig. 119.
Glyptodon reticulatus Owen. Restaurirtes Skelet ohne Panzer aus der Pampasformation von Argentinien (nach Burmeister).

oder mehr einfache, gerade Radialfurchen nach der Peripherie ausstrahlen. Die erhabenen Zwischenräume zwischen diesen Radien, sowie die centrale Insel zeigen je nach den Arten verschiedenartige rauhe Verzierungen; in den Furchen, namentlich in der centralen, münden Oeffnungen von verticalen Canälen. Die Platten bilden in der Mitte des Panzers ein unregelmässiges Mosaik und ordnen sich nur in der Nähe des Randes in undeutliche Quer-

reihen. Der Rand des Panzers wird durch eine Reihe grosser mit conischer Spitze versehener Platten gebildet, denen die rosettenartige Verzierung fehlt. Der Schädel ist mit kleinen, flachen Knochenplatten bedeckt; der kurze, cylindrische Schwanz von 9—10 beweglichen Ringen umgeben, von denen jeder

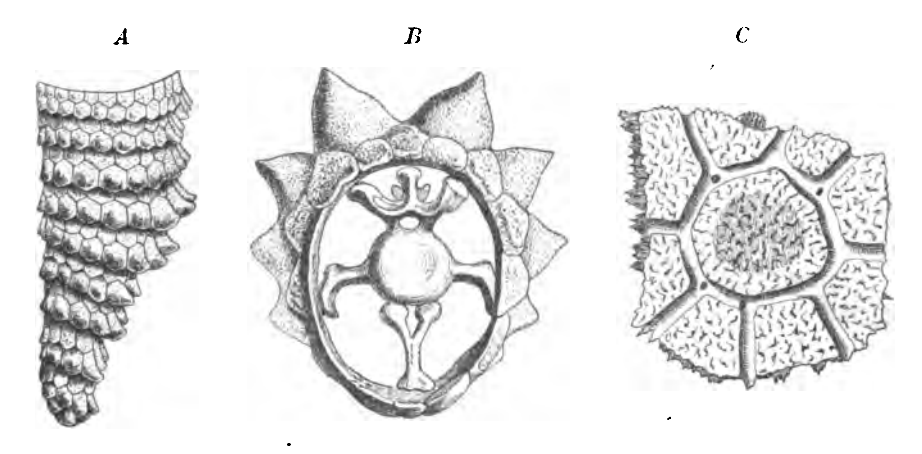


Fig. 120.
Glyptodon reticulatus Owen. Pampasformation. Argentinien. *A* Schwanzröhre, $^1/_{12}$ nat. Gr. *B* Ein Schwanzwirbel nebst den umhüllenden Platten der Schwanzröhre, $^1/_8$ nat. Gr. *C* Eine Panzerplatte, $^2/_3$ nat. Gr.

aus 2 oder 3 Reihen mit kleinen Platten zusammengesetzt ist; die mittlere oder hintere Reihe jedes Ringes zeichnet sich durch stärkere und conisch zugespitzte Platten aus.

Der kleine Schädel (Fig. 115) ist vorne gerade abgestutzt, die Nasenbeine winzig, der Jochbogen mit sehr starkem, nach unten gerichtetem Fortsatz versehen. Die Backzähne (Fig. 116) sind durch zwei tiefe Einschnürungen in drei Pfeiler getheilt und die drei Queräste der centralen Vasodentinsubstanz verzweigt. Humerus ohne Foramen entepicondyloideum. Vorderfuss vierzehig, die äussere Zehe fehlt, die innere klein, die drei mittleren mit kräftigen, langen Krallen. Hinterfuss fünfzehig, alle Zehen mit kurzen, stumpfen Krallen.

Von den zahlreichen Arten, welche aus der Pampasformation von Argentinien und Uruguay und aus Knochenhöhlen von Brasilien stammen, (*G. clavipes* Owen, *G. euphractus* Lund, *G. reticulatus* Owen [= *Schistopleurum typus* Nodot], *Gl. asper* Burm., *G. elongatus, laevis* Burm. etc.) erreichen die grössten eine Höhe von 1,2 m und eine Körperlänge von nahezu 2 m; der Rückenpanzer von *G. reticulatus* ist 1 m hoch und 1,6 m lang. Dem im College of Surgeons in London aufgestellten und von Owen zuerst beschriebenen Skelet von *G. clavipes* Owen wurde ein Schwanz von *Hoplophorus* angefügt und auch andere Restaurationen gehören zu den „Kunstthieren"; so besteht z. B. die Abbildung von *G. clavipes* Burmeister aus Knochen und Panzertheilen von verschiedenen Arten und Gattungen. Spär-

liche Ueberreste von *Glyptodon* finden sich im Pleistocaen von Mexico, Texas (*G. petaliferus* Cope) und Florida (*G. Floridanus* Leidy).[1])

Thoracophorus Gerv. Amegh. (*Neothoracophorus* Amegh.) Wie *Glyptodon*, jedoch Panzerplatten klein, nicht durch Suturen, sondern nur durch Bindegewebe verbunden. M_1 klein, conisch zugespitzt. Pampasformation. Argentinien. *Th. elevatus* Nodot sp.

Cochlops Amegh. Schädel 16 cm lang; Unterkiefer mit Alveolen von Schneidezähnen. Panzerplatten fünf- und sechseckig, Verzierung ähnlich *Glyptodon*, jedoch die centrale Insel und die äusseren Zwischenfelder zwischen den Radialfurchen conisch. Unter-Tertiär. Santa Cruz in Patagonien. *C. muricatus* Amegh.

? *Eucinepeltus* Amegh. Nur Schädel bekannt. Unter-Tertiär. Santa Cruz. Patagonien.

2. Familie. **Hoplophoridae** Ameghino.

Schwanz lang, vorne von einigen beweglichen Querringen, hinten von einer cylindrisch conischen, etwas abgeplatteten Röhre umgeben. Rückenpanzer aus rosettenartig verzierten oder höckerigen Platten bestehend.

Propalaeohoplophorus Ameghino. Zwischenkiefer jederseits mit einer schwachen Alveole für einen kleinen Schneidezahn. Erster *M* kleiner als die übrigen. Panzerplatten fünf- bis sechseckig, 25—30 mm gross, mit rosettenförmiger Verzierung; Schwanzröhre hinten zugespitzt aus flachen Querringen zusammengesetzt, die aus je zwei Reihen von ebenen, schwach verzierten oder glatten, durch tiefe Furchen getrennten Knochenplatten bestehen. Im älteren Tertiär von Santa Cruz in Patagonien. *P. australis* Moreno sp.; *P. incisivus* Amegh.

? *Asterostemma* Amegh. Nur vierseitige Panzerplatten bekannt. Santa Cruz.

Palaeohoplophorus Amegh. Panzerplatten mit centraler Insel und unregelmässigen peripherischen Verzierungen und Gruben. Schwanzröhre aus festverbundenen grossen, ovalen, flachen Platten bestehend, welche durch vertiefte und mit Gruben versehene Furchen von einander abgegrenzt sind. Miocaen (Patagonische Form.) Argentinien. *P. Scalabrinii* Amegh.

Plohophorus Amegh. Die grosse centrale Insel der Panzerplatten von zwei Reihen polygonaler Feldchen umgeben. Schwanzröhre gerade, zugespitzt, gleichmässig mit ovalen Figuren verziert. Pliocaen (Araucan. Form.) Argentinien.

Hoplophorus Lund (*Sclerocalyptus* Amegh., *Zaphilus* Amegh.) Fig. 121. Etwas kleiner als *Glyptodon*. Panzer schmal, länglich cylindrisch, hinten höher

[1]) Die Gattung *Caryoderma* Cope (Amer. Nat. 1886. XX. S. 1044 u. 1889 taf. 32) aus dem Pliocaen (Loup-fork Stufe) von Kansas ist auf isolirte Hautplatten von verschiedener Form und Grösse basirt, die nicht durch Sutur mit einander verbunden waren. Ihre Zugehörigkeit zu den Edentaten ist sehr zweifelhaft; vielleicht sind es Platten von dem Extremitätenpanzer grosser Landschildkröten?

und breiter als vorne. Die Panzerplatten verhältnissmässig dünn, aussen mit rundlich oder polygonaler Insel, von welcher schwach vertiefte Furchen ausstrahlen. Schwanzröhre aussen allseitig mit ovalen, rundlichen oder elliptischen Figuren verziert, deren Zwischenräume durch kleine polygonale

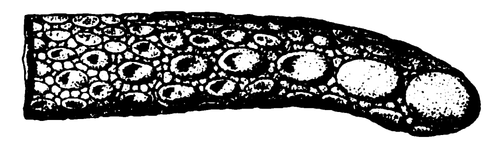


Fig. 121.
Hoplophorus Heusseri Amegh. Pampasformation. Argentinien. Schwanzröhre von der Seite. 1/6 nat. Gr. (nach Ameghino).

Felder ausgefüllt sind. Backzähne wie bei *Glyptodon*, jedoch die Queräste der mittleren Zahnsubstanz nicht verzweigt. Humerus mit Foramen entepicondyloideum. In der Pampasformation von Argentinien und im Pleistocaen von Brasilien ziemlich häufig. *H. Meyeri* Lund, *H. ornatus* (Ow.) Burm., *H. lineatus* Amegh. etc.

Lomaphorus Ameghino. Aehnlich *Hoplophorus*, aber kleiner. Die Panzerplatten mit einer centralen Insel und schwach angedeuteten peripherischen Figuren. Zwischen den grossen elliptischen Figuren der Schwanzröhre fehlen die polygonalen Zwischenfeldchen. Pampasformation. Argentinien. *L. (Hoplophorus) elegans* Burm., *L. gracilis* Nodot sp., *L. imperfectus* Amegh.

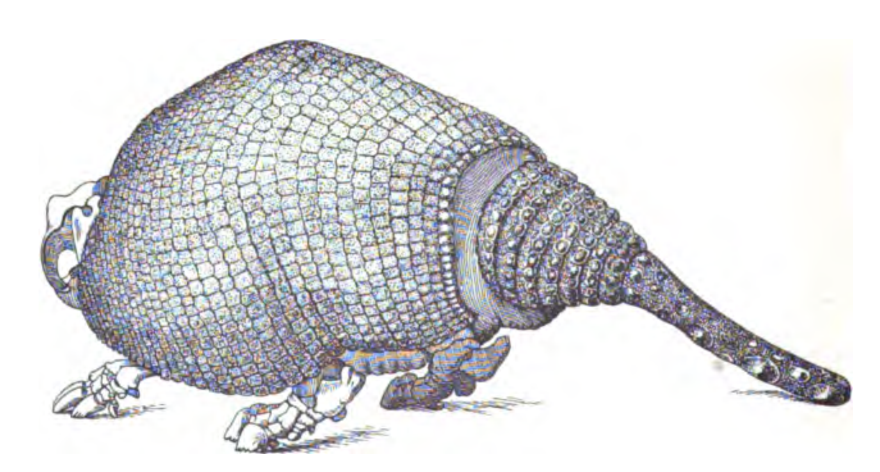


Fig. 122.
Panochthus tuberculatus Owen sp. Pampasformation. Prov. Buenos-Aires. Panzer restaurirt. 1/20 nat. Gr. (nach Burmeister.)

Panochthus Burm. (*Nopachthus* Amegh.) (Fig. 117 und 122). Panzer hoch gewölbt, sehr dick, aus vier- oder fünfseitigen Platten zusammengesetzt, deren Oberfläche mit zahlreichen (30—50) grösseren oder kleineren rauhen,

abgerundeten Höckern bedeckt ist; die dem Rand genäherten Platten haben eine grosse centrale, von peripherischen Höckern umgebene Erhebung. Der Schwanz ist vorne von mehreren (6—7) beweglichen Ringen und hinten von einer langen, schlanken, seitlich etwas zusammengedrückten Röhre umgeben, deren Oberfläche oben und unten mit warzigen Tuberkeln, auf den Seiten aber ausserdem mit entfernt stehenden ovalen oder rundlichen, radial gestreiften, conischen Platten von verschiedener, zum Theil sehr ansehnlicher Grösse verziert ist. Schädel mit kurzer, zugespitzter Schnauze, die Nasenbeine durch eine knöcherne Scheidewand gestützt. Vorder- und Hinterfüsse vierzehig. Im Pleistocän (Pampasformation) von Argentinien. Sämmtliche Arten sind gross; *P. tuberculatus* Owen sp. erreichte nahezu die Dimensionen eines Rhinoceros.

Eleutherocercus Koken (Abh. Berl. Akad. 1888). Schwanzröhre abgeplattet, breit, niedrig, seitlich mit einer Medianreihe grosser, elliptischer und einer oberen und unteren Reihe kleinerer Figuren verziert. Die Oberseite ist mit zahlreichen kleinen, rundlichen Platten bedeckt, die durch polygonale Feldchen von einander getrennt sind. Pleistocaen. Argentinien.

Protoglyptodon Amegh. Miocaen (Patagon. Form.) Argentinien.

Euryodon latidens und *Heterodon diversidens* Lund aus Brasilianischen Knochenhöhlen basiren auf nicht näher bestimmbaren Resten.

3. Familie. **Doedicuridae** Ameghino.

Schwanz lang, vorne von beweglichen Querringen, hinten von einer stark abgeplatteten, am Ende kolbig verdickten Röhre umgeben. Panzerplatten aussen glatt oder mit vertieften Gruben versehen.

Neuryurus Ameghino (antea *Euryurus* Gerv. Amegh.) (Fig. 123). Panzerplatten klein, vierseitig oder 5—6eckig, in regelmässige Querreihen angeordnet, aussen flach, mit zahllosen Poren bedeckt und von spongiöser Beschaffenheit, alle durch deutliche Suturen getrennt. Schwanzröhre lang, niedergedrückt, oben und unten aus ähnlichen, durch Suturen verbundenen Platten, wie die des Rumpfpanzers zusammengesetzt; auf jeder Seite eine Reihe grosser, länglich-elliptischer, etwas conischer Platten mit rauher Oberfläche. Schädel und Gebiss sehr ähnlich *Hoplophorus*. Pampasformation (*N. rudis, antiquus* Amegh.) und Patagonische Formation (Miocaen) von Argentinien. *N. interundatus* Amegh. Auch im Pleistocaen von Brasilien.

Fig. 123. *Neuryurus antiquus* Amegh. Pampasformation. Argentinien. Panzerplatten von aussen. 2/3 nat. Gr. (nach Ameghino).

Comaphorus Amegh. Panzerplatten vierseitig, aussen glatt, mit einer centralen Erhebung, die von einem Kranz tiefer Gruben umgeben ist. Patagon. Form. (Miocaen) Argentinien.

Doedicurus Burm. Panzer halbkugelig, hoch, aus 5—6eckigen, grossen

und dicken, aussen ebenen oder etwas concaven Platten zusammengesetzt, die in der Mitte von 3—5 grossen Oeffnungen durchbohrt und durch Zackennähte verbunden sind. Der knöcherne Panzer war wahrscheinlich von einer hornigen Oberhaut bedeckt. Schwanzröhre sehr lang, niedergedrückt, am hinteren Ende keulenförmig verdickt, quer ausgebreitet, niedrig, oben und unten mit kleinen, polygonalen Höckern verziert, auf den Seiten und am hinteren Ende mit einigen sehr grossen, elliptischen, narbenartigen Vertiefungen, die oben und unten von einer Reihe kleinerer Narben begleitet werden. Die Narben zeigen radiale Verzierungen und bildeten wahrscheinlich die Basis von conischen Platten oder Stacheln. Vorderfüsse mit drei, Hinterfüsse mit vier Zehen. Im Pleistocän (Pampasformation) von Argentinien und Uruguay. Die grösste Art *D. clavicaudatus* Owen erreichte eine Länge von 12 Fuss.

Plaxhaplus Amegh. Panzerplatten eben, glatt, mit zahlreichen, auf der ganzen Oberfläche zerstreuten Grübchen, welche die Platten nicht durchbohren. Schwanzröhre niedergedrückt, am Ende stumpf, verbreitert, auf der ganzen Oberfläche mit elliptischen, in der Mitte vertieften Figuren, und am hinteren Ende mit einigen grossen Narben, wie bei *Doedicurus*. Pampas- und Araucanische Formation von Argentinien. *P. antiquus* Amegh.

Pseudoeuryurus Amegh. Panzerplatten vierseitig, in der Mitte mit einer rundlichen centralen Erhöhung, die übrige Oberfläche mit concentrisch angeordneten Vertiefungen. Patagon. Form. Argentinien.

5 Unterordnung. **Dasypoda.** Gürtelthiere.

Hautpanzer entweder ganz aus beweglichen Querreihen von Knochenplatten oder aus einem unbeweglichen Schulter- und Beckenpanzer und einer dazwischen liegenden Reihe beweglicher Querringe bestehend. Schädel lang, niedrig, mit verschmälerter Schnauze. Jochbogen ohne abwärts gerichteten Fortsatz. Backzähne (meist $\frac{8-9}{7-10}$) prismatisch-conisch. Rücken- und Lendenwirbel frei, nicht verschmolzen.

Die Gürtelthiere unterscheiden sich von den nahe verwandten *Glyptodontia* hauptsächlich durch den beweglichen Rückenpanzer, den niedrigen, langgestreckten Schädel, durch einfachere Bezahnung und durch die freien Rücken- und Lendenwirbel. In der Grösse bleiben sie meist beträchtlich hinter den Glyptodontiern zurück.

Der Rückenpanzer zerfällt meist in drei Abschnitte, ein unbewegliches vorderes Schulterschild, ein aus beweglichen Querringen zusammengesetztes Mittelschild und ein unbewegliches Beckenschild. Die beweglichen Querringe bestehen aus einer Reihe länglich vierseitiger Knochenplatten, deren Vorderrand in der Regel von den Platten der vorhergehenden Reihe bedeckt wird. Bei einigen Gattungen ist der ganze Rumpfpanzer aus solchen beweglichen Querringen zusammengesetzt, meist aber kommt es zur Entwickelung unbeweglicher, aus polygonalen, durch Sutur verbundenen Platten zusammengesetzter Schulter- und Beckenschilder. Kopf, Schwanz

und Aussenseite der Extremitäten sind durch kleinere Knochenplatten geschützt. Eine hornige Epidermis bedeckt sämmtliche knöcherne Platten des Hautskeletes.

Die Zahl der Wirbel stimmt mit den *Glyptodontia* überein; von den Halswirbeln ist der grosse Atlas frei, von den folgenden verschmelzen die zwei vorderen, häufig sogar alle mit einander; dagegen bleiben die Rücken- und Lendenwirbel meist frei. Der Schädel ist im Gegensatz zu den *Glyptodontia* niedrig und lang, die Schnauze verschmälert und zugespitzt; die Nasenbeine und Zwischenkiefer sind wohl entwickelt und von ansehnlicher Länge, dagegen der Oberkiefer niedrig und der Jochbogen ohne unteren Fortsatz. Orbita hinten offen. Unterkiefer mässig hoch, der aufsteigende Ast nicht nach vorne gewendet. Backzähne verhältnissmässig klein, einfach, elliptisch- oder rundlich-prismatisch; meist 8—9 in jedem Kiefer, zuweilen aber auch mehr. Bei *Tatusia* gehen den prismatischen, unten offenen Zähnen zweiwurzelige Milchzähne voraus. Gehirn grösser und differenzirter als bei den Gravigraden und *Glyptodontia*.

Der Brustgürtel besteht aus Clavicula und einer grossen Scapula mit hoher Hauptspina, einer schwächeren Nebencrista und einem ungemein verlängerten, weit über den Gelenkkopf des Humerus überhängenden Acromion, das durch Ligament mit dem stark entwickelten Processus coracoideus in Verbindung steht. Das Manubrium Sterni ist sehr gross, vorne ausgeschnitten, die erste Rippe ungemein verbreitert. Humerus mit Foramen entepicondyloideum. Ulna stärker als Radius. Vorderfuss mit 3—5 Fingern deren Endphalangen von spitzen, zum Graben geeigneten Krallen umgeben sind. Becken ähnlich den *Glyptodontia*, jedoch Ilium schräg nach vorne gerichtet. Femur mit starkem drittem Trochanter; Tibia und Fibula mässig stark, oben und unten mit einander verschmolzen. Hinterfuss plantigrad, fünfzehig, die kurzen Endphalangen mit Nägeln bedeckt.

Die Gürtelthiere oder Armadille leben in den Ebenen und Wäldern des tropischen und gemässigten Südamerika; eine einzige Gattung (*Tatusia*) überschreitet den Aequator und verbreitet sich über Centralamerika bis nach Mexico und Texas. Es sind meist harmlose, kleine nächtliche Thiere, die sich von Wurzeln, Insekten, Würmern und Reptilien ernähren, und sich der Verfolgung durch grosse Geschwindigkeit oder durch Eingraben in den Boden entziehen. Die fossilen Dasypoden finden sich im gleichen Verbreitungsbezirk, wie ihre lebenden Nachkommen und gehören zum Theil zu noch jetzt existirenden Gattungen und Arten. Die meisten Formen stammen aus dem Pleistocaen (Pampasformation) von Argentinien, aus brasilianischen Knochenhöhlen oder aus dem Tertiär von Patagonien.

Chlamydotherium Lund (*Pampatherium* Ameghino), Schädel mit zugespitzter Schnauze. Unterkiefer mit 9 länglichen elliptischen, durch mediane Einschnürung der Aussenseite in zwei Pfeiler zerlegten Backzähnen. Wirbelsäule mit getrennten Wirbeln. Rückenpanzer in der Mitte aus mehreren beweglichen Querreihen von grossen, langen, viereckigen, auf der freien Oberfläche grubig verzierten, rauhen Platten, vorn und hinten aus

einem unbeweglichem Panzertheil bestehend. Die Knochenplatten des Schulterschildes sind fünf- oder sechseckig, die des Beckenschildes viereckig. Diese ausgestorbene Gattung findet sich häufig im Pleistocaen von Brasilien und Argentinien und erreichte die Grösse eines Rhinoceros. Im Gebiss steht sie unter allen Dasypoden den *Glyptodontia* am nächsten. *Ch. giganteum* Lund, *Ch. Humboldti* Lund, *Ch. typus, Paranense* Amegh. Kleinere Arten kommen nach Ameghino auch im mittleren und älteren Tertiär von Patagonien vor. Isolirte Hautplatten aus dem Pleistocaen von Florida stimmen nach Leidy mit *Ch. Humboldti* Lund überein.

Peltephilus Ameghino. Die beweglichen oblongen Platten des Rückenpanzers sind erheblich kürzer als bei *Chlamydotherium*; die freie Oberfläche im vorderen Drittheil mit grubigen Vertiefungen versehen; der von dem vorhergehenden Querring bedeckte Vorderrand ist kurz. Schädel kurz mit Sagittalcrista. Zähne $\frac{7}{7}$, das vordere Paar meiselförmig, im Zwischenkiefer eingepflanzt. Im älteren Tertiär von Santa Cruz in Patagonien. *P. pumilus, strepens* Amegh.

Tatusia Cuv. (*Praopus* Burmeister, *Propraopus* Amegh.). Den kleinen subcylindrischen Backzähnen $\left(\frac{7-9}{7-8}\right)$ gehen (mit Ausnahme des letzten) zweiwurzelige Milchzähne voraus, die erst gewechselt werden, wenn das Thier seine volle Grösse erreicht hat. Rückenpanzer in der Mitte aus 7—9 beweglichen Querringen von länglich vierseitigen Platten, vorne und hinten aus einem unbeweglichen, aus sechs- oder fünfeckigen Platten zusammengesetzten Schulter- und Beckenschild bestehend. Die beweglichen Platten zeigen auf ihrer freien Oberfläche eine $\wedge$ förmige, durch kleine Grübchen hervorgerufene, die durch Suturen verbundenen Polygonalplatten der Endschilder eine rosettenförmige Verzierung. Die Hand hat 4, der Fuss 5 Zehen. Die Gattung *Tatusia* lebt gegenwärtig in fast ganz Süd- und Centralamerika und dehnt ihren Verbreitungsbezirk im Norden bis nach Texas aus. Fossile Ueberreste von *T. novemcincta* Lin., *T. punctata* Lund und *T. hybrida* Lesson kommen in brasilianischen Knochenhöhlen und im Pleistocaen von Argentinien vor. Eine ungewöhnlich grosse Form (*Propraopus grandis*) beschreibt Ameghino aus der Pampasformation.

? *Prozaedyus* Amegh. Schädel verschieden von *Dasypus*. Unter-Tertiär von Santa Cruz, Patagonien. *P. proximus, exilis, minimus* Amegh.

Dasypus Lin. (*Euphractus* Wagler, *Zaëdyus* Ameghino). Zähne $\left(\frac{8-9}{9-10}\right)$ gross, cylindrisch, seitlich etwas zusammengedrückt; das vordere Paar oben häufig im Zwischenkiefer eingepflanzt. Panzer in der Mitte mit 6—7 vierseitigen, beweglichen Platten, deren freie Oberfläche in der Mitte mit einer länglich-elliptischen aus entfernten Punkten gebildeten Figur verziert ist. Die beiden Seitentheile jeder Platte entsprechen in ihrer Verzierung genau den Seiten der Nachbarplatten. Die durch Sutur verbundenen Platten des Schulter- und Beckenpanzers haben fast quadratische Form. Schwanz lang, mit Querringen von Knochenplatten umgeben. Vorder- und Hinterfüsse fünfzehig. Lebend in Südamerika. Fossil in der Pampasformation (*D. vil-

losus Desm., *D. sexcinctus* Lin.) und im Tertiär (Patagonische Formation) von Argentinien und Patagonien.

Proeuphractus, *Stenotatus* Ameghino. Im Tertiär (Patagon. und Arauc. Form) von Argentinien.

Eutatus Gervais. Zähne $\frac{8-9}{10}$. Der ganze Rückenpanzer besteht aus 33 beweglichen Querringen von länglich-vierseitigen Platten. Die freie Oberfläche der Platten ist in der Mitte mit einer elliptischen Figur, auf den Seiten mit rauhen Unebenheiten und am Hinterrand mit einer Reihe von 3—5 runden Gruben verziert. Schwanz cylindrisch, von kleinen flachen Platten bedeckt. Sämmtliche Füsse fünfzehig. Fossil in der Pampasformation von Argentinien. *E. Seguini* Gerv., *E. brevis*, *minutus* Amegh.

Proeutatus Amegh. (*Thoracotherium* Mercerat). Wie *Eutatus*, jedoch $\frac{10}{10}$ Backzähne, davon die vorderen stark von der Seite her zusammengedrückt. Tertiär. Santa Cruz. Patagonien.

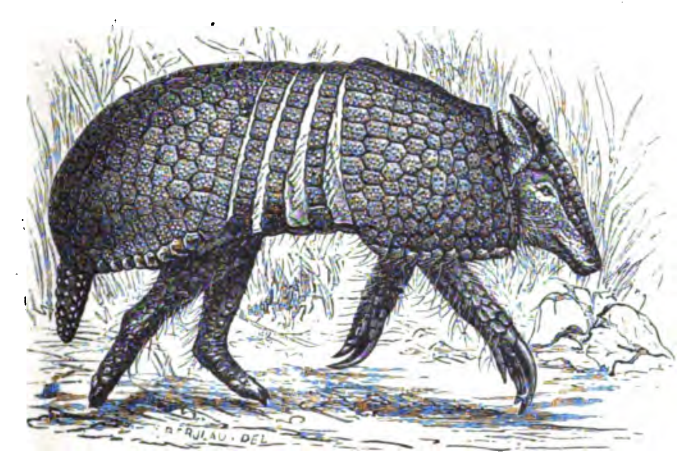


Fig. 124.
Tolypeutes conurus Geoffroy sp. Südamerika. ca. 1/4 nat. Gr. (nach Murie).

? *Anantiosodon* Amegh. Unt. Tertiär. Santa Cruz. Patagonien.

Tolypeutes Illiger (Fig. 124). Zähne $\frac{8-9}{9}$. Rückenpanzer mit grossem Schulter- und Beckenschild und nur drei beweglichen Ringen aus vierseitigen Platten. Die freie Oberfläche sämmtlicher Panzerplatten mit Höckern bedeckt. Lebend und fossil (Pampas-Formation) in Argentinien. *T. conurus* Geoffroy sp.

Xenurus Wagler (*Lysiurus* Amegh.) Wie *Tolypeutes*, jedoch Panzer mit 12—13 beweglichen Plattenreihen. Schwanz beinahe nackt. Lebend in Südamerika. Fossil in Knochenhöhlen von Brasilien. *X. unicinctus* Lin. sp.

Cheloniscus Wagler (*Priodon*, *Prionodontes* Cuvier). Zähne $\frac{20-25}{16-24}$ sehr klein, cylindrisch-conisch; die vorderen frühzeitig ausfallend. Panzer in der Mitte mit 12 beweglichen Ringen, ausserdem mit einem aus 10 unbeweg-

Räumliche und zeitliche Verbreitung der Edentaten.

	Süd-Amerika						Nord-Amerika	Afrika	Asien	Europa
	Vermilingua	Tardigrada	Gravigrada		Glyptodontia	Dasypoda				
Jetztzeit	Myrmecophaga Tamandua Cycoturus	Bradypus Choloepus				Chlamydophorus Dasypus Xenurus Tolypeutes Cheloniscus Tatusia	Tatusia	Manis Orycteropus	Manis	
Pleistocaen und **Pliocaen** (Pampas-Formation und Araucanische Formation)	Myrmecophaga		Megatherium Essonodontherium Neoracanthus Ocnopus Nothrotherium Nothropus Mylodon Pseudolestodon Lestodon Laniodon Scelidotherium Platyonyx Glossotherium		Glyptodon Thoracophorus Hoplophorus Lomaphorus Panochthus Eleutherocercus Neuryurus Doedicurus Plaxhaplus ? Heterodon ? Euryodon Plohophorus	Chlamydophorus Dasypotherium Chlamydotherium Tatusia Eutatus Tolypeutes Xenurus Cheloniscus	Megalonyx Mylodon Glyptodon Chlamydotherium		Manis	
Miocaen (Patagonische Formation)			Promegatherium Interodon Orthotherium Pliomorphus Menilaus ? Gnathopsis Promylodon	Pseudolestodon Lestodon Diodomus Sphenotherus Ranculcus Nephotherium Strabosodon	Hoplophorus Palaeohoplophorus Protoglyptodon Lomaphorus Neuryurus Comaphorus Pseudoeuryurus	Proeuphractus Stenotatus Chlamydotherium ? Eutatus				Orycteropus
Oligocaen oder **? Eocaen** (Santa Cruz-Formation)	? Scotaeops ? Phororhacos	Entelops Dideilotherium	Zamicrus Hapalops Pseudhapalops Amphihapalops Schismotherium Trematherium Nematherium Geronops Analcimorphus Eucholoeops	Hyperleptus Xyophoros Planops Paraplanops Metopotherium Tolmodus Prepotherium Lymodon Analcitherium Ammotherium	Cochlops Eucinepeltus Propalaeohoplophorus Asterostemma	Dasypus ? Chlamydotherium Peltephilus Stegotherium Prozaedyus Proeutatus ? Antiosodon				

lichen Reihen bestehenden Schulterschild und einem Beckenschild mit 16 Reihen von Platten. Sämmtliche Panzerplatten sind viereckig und aussen beinahe glatt. Lebend in Südamerika und fossil in Knochenhöhlen von Brasilien. *Ch.* (*Dasypus*) *gigas* Cuv. sp. erreicht eine Länge von 1 m.

Chlamydophorus Harlan. Gürtelmaus. Zähne $\frac{8}{8}$ subcylindrisch. Schädeldach und Rumpf mit viereckigen, hornigen oder nur schwach verknöcherten Platten bedeckt, die ein frei an den Seiten, über den behaarten Körper herabhängendes Schild bilden, das nur in der Mittellinie des Rückens angewachsen ist. Die Platten sind auf dem Rumpf in ca. 20 bewegliche Querreihen angeordnet, aussen fast glatt. Das Hinterende des Körpers ist abgestutzt und mit einem senkrecht abfallenden, dicken, ovalen, verknöcherten, aus unbeweglichen Platten zusammengesetzten Schild bedeckt, das durch fünf Fortsätze am Becken befestigt ist. Schwanz kurz, anfänglich cylindrisch, weiter hinten abgeplattet, am Ende verbreitert und mit Hornschuppen bedeckt. Diese kleinste Gattung von Gürtelthieren lebt in Argentinien und Bolivien und ist fossil in der Pampasformation nachgewiesen. *Chl. truncatus* Harlan.

Stegotherium Ameghino. Panzer seiner ganzen Ausdehnung nach aus Querreihen von kleinen, rauhen, rechtseitigen oder quadratischen Platten bestehend, welche dachziegelartig übereinander liegen. Aelteres Tertiär von Santa Cruz. Patagonien. *St. tesselatum* Amegh.

Dasypotherium Moreno (*Macroeuphractus*) Ameghino). Sehr gross (wie *Hoplophorus*). Unterkiefer mit 8 Zähnen, davon der zweite sehr stark, der dritte innen mit Längsfurche, die folgenden vierseitig. Pliocaen (Araucan. Formation). Argentinien.

4. Ordnung. **Cetacea.** Walthiere.[1]

Nackte, glatthäutige, fischähnliche Wasserbewohner mit cylindrischem Körper. Kopf nicht vom Rumpf abgesetzt. Nasenlöcher auf der Oberseite, weit hinten gelegen. Vorderfüsse flossenförmig, Hinterextremitäten

[1]) Literatur:

Beneden van, P. J. et *Gervais, P.*, Ostéographie des Cétacés vivants et foss. Paris 1868—1880. 4° mit 64 Tafeln.

Beneden van, P. J., Zahlreiche Abhandlungen im Bulletin de l'Académie Royale de Belgique 1835—1880.

— Description des ossem. foss. des environs d'Anvers. Annal. du Musée d'hist. nat. de Belgique I. 1877—1886.

Brandt, J F., Die fossilen und subfossilen Cetaceen Europa's. Mém. Ac. St. Petersbourg. VII. Ser. XX. 1873.

— Ergänzungen zu den fossilen Cetaceen Europa's. Ibid. XXI. 1874.

Cope, Edw., Proceed. Acad. nat. Sc. Philad. 1867—1869.

— The Cetacea. American Naturalist 1890. S. 599—616.

Cuvier, G., Recherches sur les ossements fossiles. 4 ed. tome VIII. 2ème partie. 1836.

Duvernoy, Annales des Sciences nat. 3 Ser. t. XV. 1851.

fehlen. Schwanzflosse horizontal. Milchdrüsen in der Leistengegend neben der Scheide.

Die Walthiere bilden eine durch Lebensweise und fischähnliche Gestalt von allen übrigen Säugethieren abweichende Ordnung, deren Abstammung und Verwandtschaft noch völlig im Dunkeln liegt. Ihr Körper hat wahrscheinlich durch Anpassung an das umgebende Medium Umbildungen erlitten, welche ihn äusserlich den Fischen und gewissen fossilen Meersauriern ähnlich erscheinen lässt. Der ganze Skeletbau, die Beschaffenheit der Ernährungs-, Fortpflanzungs- und Sinnesorgane weisen jedoch den Cetaceen mit aller Bestimmtheit ihren Platz unter den Säugethieren an.

Den Körper umgibt eine dicke, glatte Haut, unter welcher sich eine die Wärme schlecht leitende dicke Fettschicht befindet. Haare fehlen im erwachsenen Zustand entweder gänzlich oder sind bei einigen Gattungen auf wenige Gesichtsborsten reducirt. Embryonen von Bartenwalen zeigen indess meist noch etwas stärkere Behaarung. Bei der Platanistiden-Gattung *Neomeris* deuten nach Kükenthal in Reihen geordnete und mit Höcker versehene Platten auf dem Rücken den Ueberrest eines Hautpanzers an, der vielleicht bei *Zeuglodon* in vollständigerer Weise entwickelt war.

Die Skeletknochen der Cetaceen, und namentlich die Wirbel, zeichnen sich durch schwammige, grobmaschige Structur aus und sind meist stark mit Fett imprägnirt. Die Epiphysen bleiben nicht nur bei den Wirbeln, sondern auch bei den marklosen Extremitätenknochen lange getrennt. Die vorderen und hinteren Flächen der Wirbelkörper

Eschricht, D. F., Untersuchungen über die nordischen Walthiere. Leipzig 1849.

— og *Reinhardt, J.*, Om Nordhvalen. Kjöbenhavn 1861.

Flower, W. H., The Wales past and present. Nature. 1883. S. 199 u. 226 übersetzt in Kosmos 1883. Bd. 13 S. 531.

— Notes on the skeletons of Wales etc. Proceed. zool. Soc. London 1864.

Gervais, P., Zoologie et Paléontologie française. 1859. 2. Ed. S. 283—320.

Gray, J. E., Catalogue of Seals and Whales in the British Museum. 2 ed. 1865 with Supplem. 1871.

— Synopsis of the species of Whales and Delphins in the British Museum. London 1868.

Leidy, Jos., The extinct mammalian fauna of Dakota and Nebrasca with a Synopsis of the Mammalian remains of North-America. Journ. Acad. nat. Sc. Philad. 1869. vol. VII.

— Description of vertebrates remains chiefly from the Phosphate beds of South-Carolina. Journ. Acad. nat. Sc. Philad. 1877. VIII.

Lydekker, R., Cetacea of the Suffolk Crag. Quart. journ. geol. Soc. 1887. XLIII. S. 7.

Portis, Aless., Catalogo descrittivo dei Talassoterii rinvenuti nei terreni terziarii del Piemonte e della Liguria. Mem. R. Acad. Sc. Torino 1885. 2 ser. XXXVII.

sind eben und durch dicke Knorpelscheiben verbunden; die Halswirbel (Fig. 125) zwar vollzählig vorhanden, jedoch häufig ausserordentlich verkürzt, scheibenförmig und bei einem Theil der Bartenwale *(Balaenidae)* und bei den Delphinen alle oder theilweise mit einander verschmolzen. Der Atlas übertrifft die übrigen Halswirbel an Stärke; seine beiden vorderen Gelenkflächen für das Hinterhaupt haben ansehnliche Grösse, das Centrum wird durch eine Hypapophyse ersetzt. Dem Epistropheus fehlt häufig der Zahnfortsatz; ist derselbe vorhanden, so geht er aus einem gesonderten Verknöcherungscentrum hervor. Die Dornfortsätze der folgenden Halswirbel verschmelzen in gleicher Weise wie ihre Centren, die oberen und unteren Querfortsätze sind bald getrennt, bald mit ihren distalen Enden verbunden und umgrenzen alsdann einen ziemlich weiten seitlichen Blutgefässcanal. Hinter den 7 meist stark verkürzten Halswirbeln folgen 9—16 Rücken-, 3—24 Lenden- und 18—30 Schwanzwirbel. Ein Sacrum fehlt. Die oberen Bogen und verknöcherten Epiphysen der Rumpfwirbel bleiben lange vom Centrum getrennt und verschmelzen erst im Alter vollständig mit demselben. Die Rückenwirbel nehmen nach hinten an Länge zu, ihre Dornfortsätze sind hoch und kräftig, Zypapophysen dagegen nur an den vordersten Wirbeln der Dorsalregion vorhanden, bei den hinteren, sowie bei den Lenden- und Schwanzwirbeln verkümmern dieselben; an ihre Stelle treten Metapophysen, die anfänglich an den Enden der Querfortsätze stehen, nach und nach an den Bogen heraufrücken, bis sie die Basis der Dornfortsätze erreichen und als vordere zungenartige Vorsprünge den Dornfortsatz des vorhergehenden Wirbels von beiden Seiten umfassen. Die Querfortsätze entspringen in der vorderen Dorsalregion an den oberen Bogen, rücken jedoch nach hinten bis zur Mitte des Centrums herab. Bei den Physeteriden (*Physeter*, *Ziphius* etc.) verkümmern die Querfortsätze der oberen Bogen an den hinteren Dorsalwirbeln, dafür entwickeln sich am Centrum untere Querfortsätze, welche allmählig die Verbindung mit den

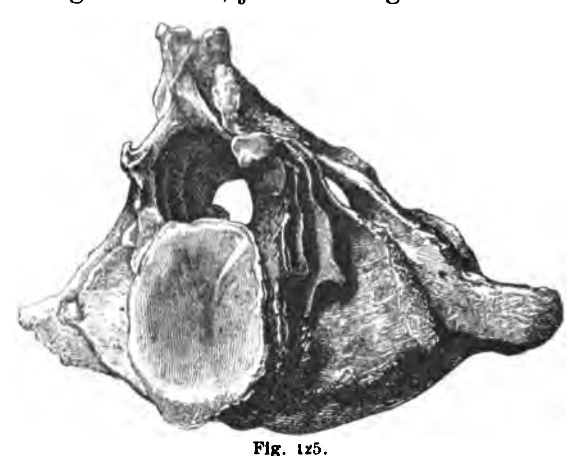


Fig. 125.
Verschmolzene Halswirbel eines fossilen Delphins (*Pseudorca crassidens* Owen) aus dem Torf von Stamford, Lincolnshire (nach Owen).

Rippen allein übernehmen. Die vom Centrum entspringenden Querfortsätze der Lendenwirbel zeichnen sich häufig durch ansehnliche Länge und Breite aus; auch ihre Körper haben in der Regel gestreckte, cylindrische Gestalt. Die Schwanzwirbel sind leicht kenntlich an wohl entwickelten unteren Bogen (Sparrenknochen, Haemapophysen, Chevrons), die sich meist in einem unteren Dornfortsatz vereinigen. Sie heften sich am hinteren Ende der Centren an und erhalten dadurch intervertebrale Stellung. Die Centren im vorderen Theil des Schwanzes sind sehr kräftig und cylindrisch, ihre Bogen, Dorn- und Querfortsätze wohl entwickelt. Weiter hinten verschwinden die Bogen und Fortsätze und die Centren werden hoch und seitlich zusammengedrückt; am hintersten Ende, in der Schwanzflossenregion, nehmen die Wirbelcentren rasch an Grösse ab und sind in der Richtung von oben nach unten zusammengedrückt. Die meisten Schwanzwirbel werden von zwei verticalen Arteriencanälen durchbohrt.

Die Rippen der Cetaceen unterscheiden sich von denen der übrigen Säugethiere durch ihre lockere Verbindung mit der Wirbelsäule und mit dem Brustbein. Nur bei *Zeuglodon* und bei den Zahnwalen articuliren entweder alle oder ein Theil (die vorderen) der Rippen mittelst Tuberculum und Capitulum mit den Querfortsätzen und dem Centrum; bei den Bartenwalen verkümmert das Capitulum und die Verbindung mit dem Centrum wird lediglich durch Bänder bewirkt. An das Brustbein befestigen sich in der Regel nur 2—5, ja bei den Bartenwalen sogar nur ein einziges Rippenpaar.

Das Brustbein selbst besteht bei den Bartenwalen aus einer einfachen breiten, schildförmigen, am Vorderrand häufig ausgeschnittenen Knochenplatte, bei den Zahnwalen liegen 2—5 Knochenstücke hintereinander; das vorderste derselben (manubrium) zeichnet sich durch ansehnliche Breite und meist durch einen Ausschnitt am Vorderrande aus.

Der Schädel (Fig. 126) erleidet höchst auffällige, wahrscheinlich durch die Lebensweise verursachte Umbildungen und besteht aus leichten, grobzelligen und dünnen Knochen. Die Gehirnhöhle zeichnet sich durch ungewöhnliche Höhe, ansehnliche Breite, aber sehr geringe Länge aus und da sie sich nach oben verengt, so erhält das Gehirn die Form eines abgestuzten Kegels mit allseitig gerundetem Umriss. Die sehr stark gewundenen Hemisphären des Grosshirns bedecken das Kleinhirn fast vollständig. Die Riechlappen fehlen gänzlich oder sind nur ganz schwach angedeutet, die Nasenhöhlen haben keine Muscheln und können nicht als Riechorgane, sondern lediglich nur zum Athmen verwendet werden. Mit Ausnahme von *Zeuglodon*, dessen niedrige

Schädelkapsel an jene der normalen Säugethiere, namentlich an Hufthiere oder Raubthiere erinnert, stossen die Scheitelbeine nicht in einer Sagittalnaht zusammen, und berühren sich in der Mittelebene überhaupt nur bei den Bartenwalen. Aber auch bei diesen legt sich

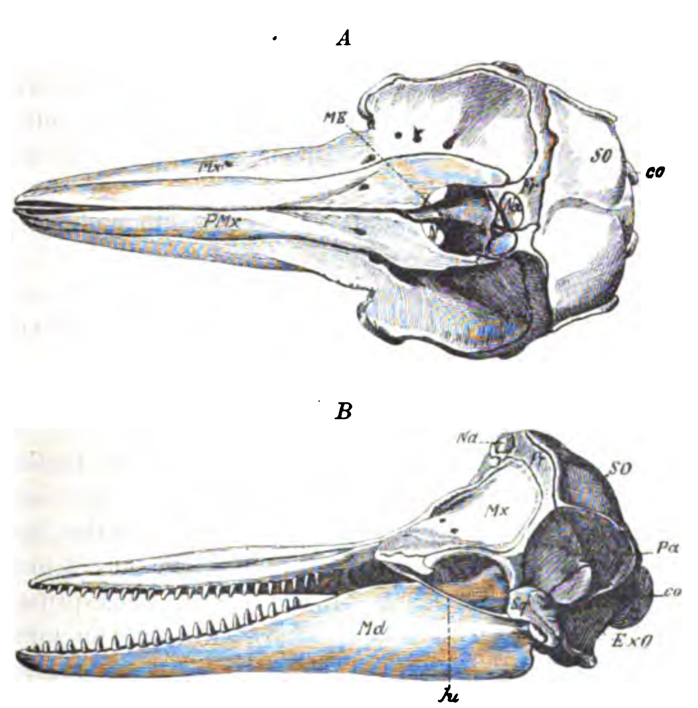


Fig. 126.
Tursiops (*Delphinus*) *tursio Fabr. sp.* Atlantischer Ocean. *A* Schädel von oben, *B* von der Seite (nach Cuvier) 1/6 nat. Gr. *Pmx* Zwischenkiefer, *Mx* Oberkiefer, *ME* Mesethmoideum, *Na* Nasenbein, *N* Nasenlöcher, *Fr* Stirnbein, *Pa* Scheitelbein, *Ju* Jochbogen, *Sq* Schuppenbein, *So* oberes Hinterhauptsbein, *co* Condylus, *Exo* Exoccipitale, *Md* Unterkiefer.

die ungemein grosse Hinterhauptsschuppe (Os supraoccipitale) über die Scheitelbeine und über das zwischengeschobene Interparietale und bildet den grösseren Theil des Schädeldaches. Bei den Zahnwalen (Fig. 126) trennt das Supraoccipitale die Parietalia vollständig und schiebt dieselben seitwärts, so dass sie nur an der Zusammensetzung der Seitenfläche der Schädelkapsel Theil nehmen. Durch die Verkürzung und seitliche Abdrängung der Scheitelbeine stossen das Supraoccipitale und Interparietale bei den Zahnwalen und den meisten Bartenwalen direct mit dem ungemein kurzen Stirnbein zusammen, das sich nach aussen jederseits in grosse, die Augenhöhlen überdachende Knochenplatten erweitert. Die hohe, schräg nach hinten abfallende Hinterhauptsfläche wird fast ganz vom Supraoccipitale

gebildet; die Exoccipitalia umschliessen das nach hinten gerichtete sehr weite Foramen magnum und bilden die beiden grossen Hinterhauptscondylen. Das tief gelegene Schläfenbein (Squamosum *Sq*) sendet einen starken Fortsatz nach vorne und oben, welcher sich mit dem hinteren Seitenflügel des Stirnbeins verbindet und dem bei den Zahnwalen dünnen, stabförmigen, bei den Bartenwalen ziemlich kräftigen, die länglichen Augenhöhlen unten begrenzenden Jochbein *(Ju)* als Stütze dient. Vorne stösst das Jugale mit einem seitlichen präorbitalen, aus Oberkiefer und Stirnbein gebildeten Vorsprung zusammen.

Die stark verlängerte, häufig niedergedrückte und verschmälerte Schnauze besteht aus Zwischenkiefer, Oberkiefer, dem Vomer und Mesethmoid. Die schmalen, sehr langgestreckten Zwischenkiefer legen sich hinten entweder an das Stirnbein oder überdecken dasselbe theilweise; bei den Zahnwalen zeichnen sie sich durch eine mehr oder weniger auffallende Assymmetrie aus. Sie legen sich vorne entweder dicht aneinander an oder lassen eine nach oben offene Furche zwischen sich frei, die sich nach hinten erweitert. An ihrem hinteren Ende, also unmittelbar vor den Stirnbeinen, befinden sich die bei den Zahnwalen fast senkrecht nach oben, bei den Bartenwalen und Zeuglodonten mehr nach vorne gerichteten Nasenlöcher, aus denen Wasserdampf ausgeathmet, nicht aber Wasserstrahlen ausgespritzt werden. Die äusseren Nasenlöcher sind bei den Bartenwalen von kurzen, aber wohl ausgebildeten, bei den Zeuglodonten von sehr langen Nasenbeinen *(Na)* überdacht, während bei den Zahnwalen eine starke Verkümmerung der Nasenbeine stattfindet, so dass sie häufig nur durch kleine Knochenhöcker angedeutet sind. Die Hirnhöhle wird nach vorne durch eine steil abfallende, breite und hohe Knochenplatte, (Mesethmoideum) abgeschlossen, welche gleichzeitig die untere Hinterwand der Nasenlöcher bildet; dieselbe sendet unten eine nach vorne gerichtete knorpelige oder selten verknöcherte Verticallamelle, welche die beiden Nasenlöcher, wenigstens an ihrer Basis trennt und über dem Vomer bis zur Schnauzenspitze fortsetzt. Bei allen lebenden Cetaceen sind die Zwischenkiefer ihrer ganzen Länge nach seitlich von den Oberkiefern *(Mx)* umschlossen und werden nur am vorderen Rand der Schnauzenspitze frei; bei den fossilen Zeuglodontiden und bei den Squalodontiden ragen die Zwischenkiefer vorne über die Oberkiefer heraus und sind am Unterrand mit Zähnen besetzt.

Die Oberkiefer dehnen sich hinten, wo sie mit den Stirnbeinen zusammenstossen, beträchtlich seitwärts aus und bilden bei

den Zahnwalen grosse flügelartige Knochenplatten, die sich über das Stirnbein schieben und dasselbe mehr oder weniger vollständig bedecken. Thränenbeine existiren nur bei einigen Bartenwalen und bei den Physeteriden.

Die Unterseite der Schnauze (Fig. 127) wird vorherrschend aus den horizontalen Aesten der Oberkiefer gebildet, doch nimmt häufig auch noch der Vomer *(Vo)*, als eine schmale, zwischen den Oberkiefern gelegene Medianleiste, die bis zur Schnauzenspitze reicht, an der Zusammensetzung des Gaumendaches Theil. Am vordersten Ende kommen in der Regel auch die Zwischenkiefer zum Vorschein. Der Vomer umfasst den vorderen Fortsatz des Mesethmoids und reicht hinten bis zum Basisphenoid. An die Oberkiefer legen sich hinten die Gaumenbeine *(Pl)*, häufig als kurze, bandförmige, an den Seiten verbreiterte Knochen an und werden hinten von den stark entwickelten, in der Mitte vereinigten Flügelbeinen *(Pf)* begrenzt, welche den harten Gaumen verlängern und die seitlichen Wände der Choanen bilden.

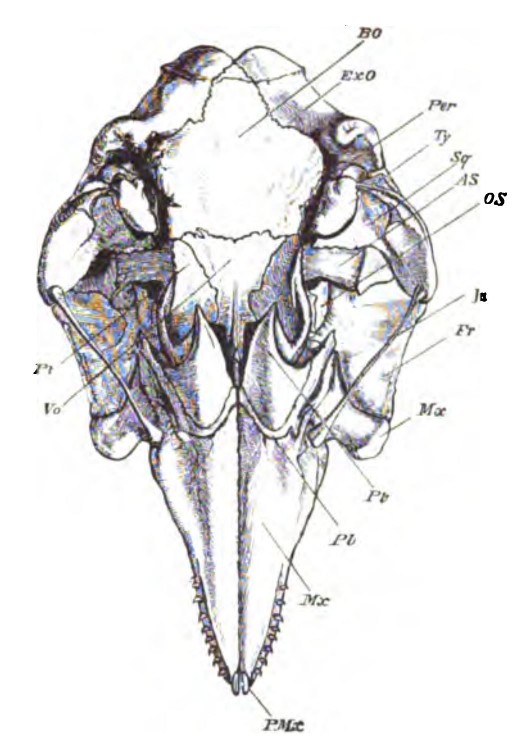


Fig. 127.
Schädel von *Globicephalus melas* von unten. 1/5 nat. Gr. (nach Flower). *Bo* Basioccipitale, *Exo* Exoccipitale, *Per* Perioticum, *Ty* Tympanicum, *Sq* Squamosum, *AS* Alisphenoid, *OS* Orbitosphenoid, *Ju* Jugale, *Pt* Pterygoid, *Pl* Gaumenbein, *Fr* Stirnbein, *Mx* Oberkiefer, *Vo* Vomer. *Pmx* Zwischenkiefer.

Die Basis der Gehirnhöhle wird hauptsächlich von dem grossen Basioccipitale *(Bo)* gebildet; vor demselben liegt das Basisphenoid, auf das gewöhnlich noch ein selbständig entwickeltes Praesphenoid folgt. Beide werden jedoch in der Regel vom hintersten Ende des Vomers bedeckt und kommen in der unteren Ansicht des Schädels nicht zum Vorschein. An der seitlichen Begrenzung der Schädelkapsel nehmen noch das Alisphenoid und das Orbitosphenoid Theil.

Besonderes Interesse beanspruchen die zwischen dem Schuppenbein und Exoccipitale gelegenen Ohrknochen (Perioticum und Tympanicum). Sie zeichnen sich durch ungewöhnliche Dicke aus, sind nur lose mit den Schädelknochen verbunden und fallen darum beim Fossilisationsprocess leicht heraus. Isolirte Felsenbeine oder Paukenbeine (Cetolithen) finden sich fast überall, wo Ueberreste von fossilen Cetaceen vorkommen und auch aus der Tiefe des Oceans wurden von der Challenger Expedition Gehörknochen von Walen herausgeholt.



Fig. 128.
Linkes Perioticum von *Globicephalus uncidens* aus dem Crag von Oxford von der dem Tympanicum zugewendeten Seite gesehen. *c* halbkugeliger Theil, *a* hinterer, *b* vorderer Fortsatz.

Das Felsenbein (Perioticum) Fig. 128 ist ein sehr dicker, etwas unregelmässig geformter, innen gewölbter Knochen von dichter, fast elfenbeinartiger Structur, bei den Bartenwalen mit dem Paukenbein (Tympanicum) verwachsen, bei den Zahnwalen demselben dicht anliegend. Er besteht in der Regel aus einem halbkugeligen, das Labyrinth enthaltenden Mittelstück (Fig. 128 *c*) und einem länglichen, aus zwei Fortsätzen *(a. b.)* zusammengesetzten Seitentheil. Auf der Innenseite befindet sich eine grosse längliche Oeffnung für den Meatus auditorius internus, an der dem Tympanicum zugewendeten Fläche münden die Fenestrae ovalis und

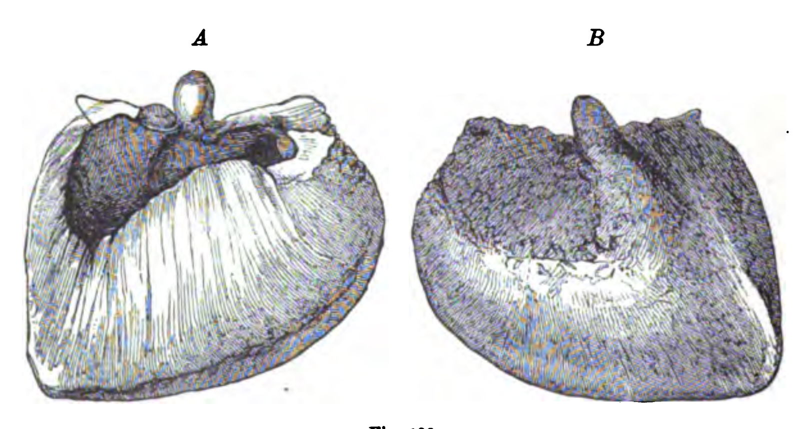


Fig. 129.
Rechtes Paukenbein (Bulla tympanica) eines jungen grönländischen Wales. *A* von innen, *B* von aussen. 1/3 nat. Gr. (nach Gray).

rotunda. Von den beiden Berührungsflächen mit dem Tympanicum ist die hintere *(a)* bei den Delphinen gefurcht und an jugendlichen Individuen von einer gesonderten dünnen Zwischenplatte bedeckt; bei

den Bartenwalen ist der hintere Fortsatz *(a)* des Perioticums in einen langen, pyramidalen Flügel ausgezogen.

Das Paukenbein (Tympanicum) (Fig. 129) oder die Bulla, ist eine dicke, eingerollte, im Innern hohle Knochenplatte, mehr oder weniger aufgebläht von länglicher, gerundeter oder etwas abgeplatteter und winkeliger Form. Die nach innen umgebogene Innenfläche lässt oben eine grosse, unregelmässig spaltförmige Oeffnung zum Eintritt der Eustachischen Röhre frei.

Die Gehörknochen, namentlich die Bullen, zeigen insbesondere bei den Bartenwalen erhebliche Differenzen und werden zur Unterscheidung von Gattungen und Arten verwendet.

Der Unterkiefer besteht aus zwei, bei den Zahnwalen fast geraden und seitlich abgeplatteten, bei den Bartenwalen stark nach aussen gebogenen und cylindrischen Aesten. Die ersteren treten in einer mehr oder weniger langen Symphyse zusammen, die letzteren sind an der Schnauzenspitze nur durch Ligament verbunden. Auf der Innenseite des Unterkiefers der Zahnwale verläuft eine lange Mylohyoidfurche. Der Kronfortsatz fehlt oder ist nur ganz schwach angedeutet; der hintere Winkel ragt in der Regel nicht vor. Der mässig gewölbte Condylus liegt gänzlich oder fast ganz auf dem Hinterrand des Kieferastes und articulirt mit dem Schläfenbein.

Die Bezahnung der Cetaceen weicht sehr erheblich von jener der übrigen Säugethiere ab und erinnert in mancher Hinsicht an die der Reptilien. Ein Zahnwechsel findet niemals statt, wenn auch bei manchen Zahnwalen Ersatzzähne in der Anlage vorhanden sind, die aber nie zum Durchbruch kommen. Auch die Form der Zähne weicht bei den lebenden Walen in den verschiedenen Theilen der Kiefer nicht wesentlich von einander ab. Die meist conisch zugespitzten einwurzeligen, in tiefe Alveolen eingefügten Zähne sind somit monophyodont und homöodont.

Bei den fossilen Zeuglodontiden und bei der Gattung *Squalodon* unterscheiden sich dagegen die einwurzeligen Vorderzähne von den zwei- bis dreiwurzeligen, seitlich zusammengedrückten Hinterzähnen, so dass hier Heterodontie eintritt und Schneide-, Eck- und Backzähne unterschieden werden können. Bei den Platanistiden und Delphiniden (Fig. 126) findet man die zahlreichsten Zähne (bis 60 in jedem Kiefer); im Ganzen macht sich aber schon bei den Delphinen eine Tendenz zur Reduction der Zähne bemerkbar; bei einzelnen Gattungen sind oben und unten jederseits nur noch 8—9 vorhanden, ja beim Narwal (*Monodon*) entwickelt sich bei den Männchen in jedem Oberkiefer ein einziger nach vorne gerichteter Stosszahn, wovon der auf der rechten

Seite verkümmert. Die Physeteriden bilden einen Uebergang von den Zahnwalen zu den zahnlosen Bartenwalen. Die funktionirenden Zähne sind hier auf den Unterkiefer beschränkt und bald in grösserer Zahl vorhanden, bald auf ein einziges Paar beschränkt. Im Oberkiefer kommen zwar noch Zähne vor, allein sie sind vom Zahnfleisch bedeckt und verkümmern frühzeitig. Bei den Bartenwalen fehlen Zähne vollständig; an ihrer Stelle entwickeln sich aus Hautpapillen des Gaumens eigenthümliche Hornplatten (Barten) von verschiedener Länge und Stärke, welche an den Oberkiefern befestigt ein dichtes Netzwerk bilden, in dem die aus schwimmenden Meerthieren (Pteropoden, Cephalopoden, Quallen, Crustaceen etc.) bestehende Nahrung beim Durchströmen des Wassers zurückgehalten wird. Bemerkenswerther Weise besitzen auch die Bartenwale im Fötalzustand kleine Zähnchen, von denen die hinteren manchmal sogar zwei Wurzeln erkennen lassen.

Entsprechend der auf das Wasser beschränkten Lebensweise haben sich die Extremitäten der Cetaceen in eigenthümlicher Weise umgestaltet und erinnern in ihrem Habitus weit mehr an die Flossen ausgestorbener Meersaurier *(Pythonomorpha, Ichthyosauria)*, als an die Gehfüsse der Säugethiere.

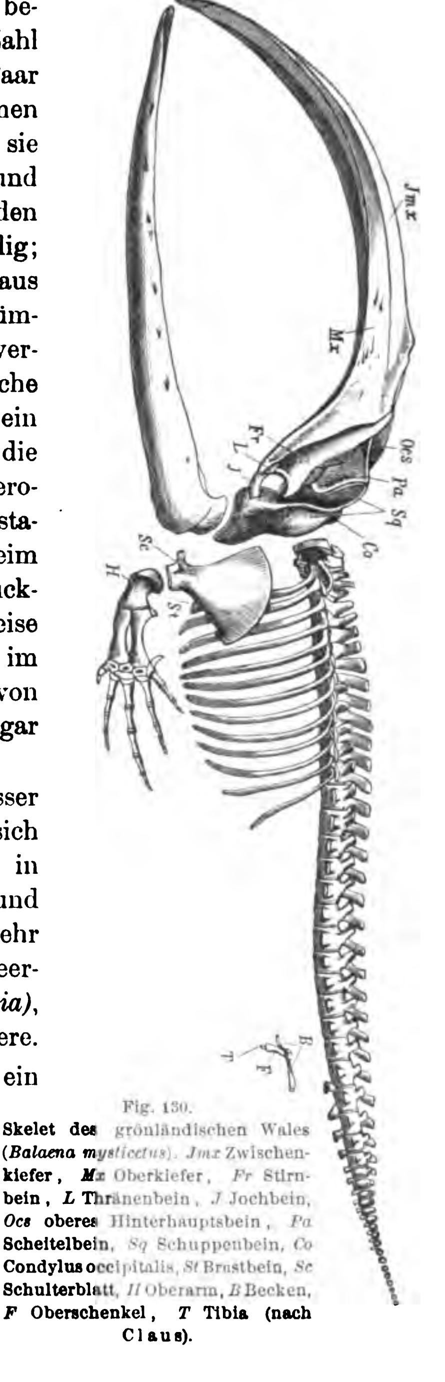


Fig. 130.
Skelet des grönländischen Wales (*Balaena mysticetus*). *Jmx* Zwischenkiefer, *Mx* Oberkiefer, *Fr* Stirnbein, *L* Thränenbein, *J* Jochbein, *Ocs* oberes Hinterhauptsbein, *Pa* Scheitelbein, *Sq* Schuppenbein, *Co* Condylus occipitalis, *St* Brustbein, *Sc* Schulterblatt, *H* Oberarm, *B* Becken, *F* Oberschenkel, *T* Tibia (nach Claus).

Dem Schultergürtel fehlt ein Schlüsselbein, sowie ein discretes Coracoid. Die Scapula zeichnet sich durch ungewöhnlich breite, flache und verhältnissmässig kurze Gestalt aus; ist eine Spina vorhanden, so bildet sie einen niedrigen Grat nahe am Vorder-

rand des Schulterblattes und endigt unten in der Regel in einem langen, abgeplatteten vorspringenden Acromion. Zuweilen ist auch ein gerader, flacher, dem Acromion paralleler Coracoidfortsatz entwickelt. Bei manchen Bartenwalen fehlen Acromion und Processus coracoideus.

Der Humerus ist ein kurzer stämmiger Knochen, am proximalen Ende mit halbkugeligem Gelenkkopf, am distalen, wie bei *Ichthyosaurus, Plesiosaurus, Mosasaurus* mit zwei flachen, in stumpfem Winkel zusammenstossenden Gelenkfacetten, an welche sich die seitlich zusammengedrückten, weder am Humerus noch aneinander beweglichen Vorderarmknochen anlegen. Die zuweilen unvollständig verknöcherten Carpalia liegen in faserigem Bindegewebe und articuliren gar nicht oder nur sehr unvollständig durch Gelenkflächen. Ausser dem bei einigen Walen am Ulnarrand auftretenden Pisiforme, enthält der Carpus nie mehr als 6 Knöchelchen, wovon drei der proximalen Reihe angehören und dem Scaphoideum, Lunare und Cuneiforme entsprechen. In der distalen Reihe sind in der Regel Trapezoid, Magnum und Unciforme vorhanden, zuweilen verkümmert aber auch das Magnum oder verschmilzt mit dem Trapezoid. Mit Ausnahme einiger Bartenwale *(Balaenopteridae)*, bei denen sonderbarer Weise nicht der erste, sondern der dritte Finger durch Schwund in Verfall kommt, haben die Cetaceen fünf Finger. Dieselben sind nicht gelenkig, sondern durch Knorpel und Bindegewebe verbunden. Vollständig von einer gemeinsamen Haut umhüllt, entbehren sie der Nägel oder Krallen und bestehen aus länglichen, abgeplatteten, an den Enden gerade abgestutzten, in der Mitte etwas eingeschnürten Phalangen, die gegen das Ende so klein werden, dass ihre Zahl nicht immer mit Sicherheit festgestellt werden kann. Beim ersten und fünften Finger schwankt die Phalangenzahl zwischen 1 und 4; die mittleren Finger besitzen fast immer mehr als drei Phalangen, bei einzelnen Gattungen steigt im 2. und 3. Finger deren Zahl auf 9—15. Diese Hyperphalangie unterscheidet die Cetaceen von allen übrigen Säugethieren und erinnert wieder an die marinen *Pythonomorpha*, *Sauropterygia* und *Ichthyosauria*. Sie wird bald (Weber, Ryder, Baur) dadurch erklärt, dass ein an die letzte Phalanx sich ansetzender Knorpelstrahl durch secundäre Quertheilung neue Glieder bildet, bald dadurch (Kükenthal), dass die Epiphysen der ursprünglich in normaler Zahl vorhandenen Phalangen selbständig verknöchern, sich vergrössern und zu Knochenstücken anwachsen, welche in Form und Grösse den Diaphysen gleich kommen. Demselben Prozess schreibt Kükenthal[1]) auch die Hyperphalangie der aquatilen

---

[1]) Zoologische Jahrbücher von Spengel 1890. XV. S. 373.

Reptilienhand zu und erkennt darin mit Recht eine Convergenzerscheinung, welche nicht für phylogenetische Verknüpfung verwerthet werden darf.

Haben die vorderen Extremitäten ihre Funktion als Bewegungsorgane eingebüsst und dienen nur mehr als Ruder und Steuer beim Schwimmen, so sind die hinteren durch Nichtgebrauch entweder total verkümmert oder zu winzigen, äusserlich nicht mehr sichtbaren und im Fleisch steckenden Rudimenten herabgesunken.

Das Becken ist mit Ausnahme von *Platanista* noch durch zwei kleine, längliche Knochen vertreten, welche der Wirbelsäule parallel liegen und mit dieser durch Fasergewebe in Verbindung stehen. Bei einigen Bartenwalen schliessen sich kleine Knöchelchen, die dem Oberschenkel entsprechen, an die Beckenrudimente an, ja beim Grönländschen Wal folgt dem letzteren noch ein die Tibia vertretendes Knochenstäbchen.

Als eigentliches Bewegungsorgan dient bei den Cetaceen statt der Extremitäten eine grosse horizontale Schwanzflosse, die nicht durch Knochen, sondern durch dichtes Fasergewebe gestützt wird.

Trotz aller durch Anpassung an ähnliche Existenzbedingungen verursachter äusserer Uebereinstimmung der Cetaceen mit Fischen und Meersauriern, erweist sich das Skelet doch in jeder Hinsicht nach dem Grundplan der Säugethiere gebaut und lässt nicht die geringste Beziehung zu jenem der Fische oder Reptilien erkennen. Auch die sonstigen Organe, das Herz, die Lungen, der doppelte Kreislauf von warmem Blut, die Geschlechtsorgane, Fortpflanzung, Sinneswerkzeuge, stimmen nur mit den Säugethieren überein.

Die Walthiere erreichen zum Theil riesige Grösse und leben meist gesellig im offenen Ocean, namentlich in den kälteren Zonen. Die kleineren Formen besuchen gerne die Küsten, ja einige Zahnwale bewohnen sogar den Unterlauf von grösseren Flüssen. Die Bartenwale ernähren sich von kleinen Meerthieren, die Zahnwale sind Raubthiere und leben hauptsächlich von Fischen.

Fossile Cetaceen kommen nur in tertiären und diluvialen Ablagerungen vor. Sie beginnen mit der erloschenen Gattung *Zeuglodon* im Eocaen, gewinnen im Miocaen und Pliocaen eine stärkere Verbreitung und dürften in jener Zeit eine ähnliche Rolle im Haushalt der Natur gespielt haben, wie in der Gegenwart. Um die Kenntniss der fossilen Cetaceen haben sich besonders van Beneden, Gervais und Brandt, ausserdem H. v. Meyer, Owen, Capellini, Leidy, Cope, Lydekker, Portis, Probst u. A. verdient gemacht.

1. Unterordnung. **Archaeoceti.** Urwale.

Aeussere Nasenlöcher nach vorne und oben geöffnet, auf der Oberseite der Schnauze gelegen. Nasenbeine lang. Oberkiefer nicht über das Stirnbein geschoben. Zähne auf Zwischenkiefer, Ober- und Unterkiefer, die vorderen einwurzelig, die hinteren zweiwurzelig. Rippen zweiköpfig. Halswirbel getrennt.

Zu den Archaeoceten gehören die ältesten Vertreter der Cetaceen, welche sich hauptsächlich durch normal gebildete Nasenlöcher, lange Nasenbeine, zweiköpfige Rippen, kräftiges, differenzirtes Gebiss und möglicher Weise durch Besitz (?) eines verknöcherten Hautpanzers auszeichnen. Sie sind nur fossil bekannt, erreichten gewaltige Grösse und finden sich im Eocaen von Nordamerika, Europa und Nordafrika.

1. Familie. **Zeuglodontidae.**

Kopf verlängert, niedrig; Hirnhöhle klein; Schläfengrube gross, Sagittalcrista wohl ausgebildet. Scheitelbeine am Schädeldach theilnehmend, schmal, verlängert; Stirnbeine breit, kurz, die Orbita überdachend. Schnauze lang, seitlich zusammengedrückt; Nasenbeine lang und schmal. Zähne differenzirt $\left(\frac{3.\ 1.\ 5.}{3.\ 1.\ 5.}\right)$. *Die 5 hinteren (Backzähne) seitlich zusammengedrückt, zweiwurzelig, am Vorder- und Hinterrand tief gezackt. Vordere Zähne conisch, zugespitzt, einwurzelig, ziemlich entfernt stehend. Halswirbel nicht verschmolzen, den Rückenwirbeln ähnlich; Lendenwirbel sehr stark verlängert. Schwanzwirbel kurz. Humerus von mässiger Länge, vorne mit vorstehender Leiste, am distalen Ende verschmälert und mit ausgefurchtem Gelenk. Brustbein aus mehreren Stücken zusammengesetzt.*

Zeuglodon Owen (*Basilosaurus* Harlan, *Dorudon* Gibbes, *Hydrarchos* Koch, *Doryodon* Cope, *Pontogeneus*, *Pontobasileus* Leidy) Fig. 131. 132. Die ersten Reste dieser Gattung wurden 1834 im Eocaen von Arkansas entdeckt und von Harlan einem grossen Saurier (*Basilosaurus*) zugeschrieben; diese und ähnliche Funde aus Alabama erkannte Owen (1839)



Fig. 131.
Zeuglodon cetoides Owen. Schädel von der Seite, etwas restaurirt. Eocaen. Alabama. $^1/_9$ nat. Gr. (nach Gaudry).

als Ueberreste einer erloschenen Cetaceengattung, für welche er den Namen *Zeuglodon* vorschlug. Zahlreiche Wirbel, Zähne und sonstige Reste wurden später in Clarks Co., Alabama, in Louisiana und Mississippi in marinen Eocaenablagerungen gefunden und lieferten die Grundlage verschiedener Abhandlungen von Emmons, Gibbes und Leidy. Durch die

Ausgrabungen von Dr. A. Koch in Washington Co., Alabama wurden der Schädel und die ganze Wirbelsäule bekannt. Koch hatte sein erstes in mehreren Städten ausgestelltes Skelet aus Ueberresten verschiedener Individuen, ja aus Knochen von zwei Arten zusammengesetzt und daraus einen 114 Fuss langen *„Hydrarchos“* construirt. Joh. Müller erkannte den Irrthum, nachdem der *Hydrarchos* für das Berliner Museum erworben war.



Fig. 132. *Zeuglodon cetoides* Owen. Eocaen. Alabama. Oberer Backzahn 1/3 nat. Gr. (nach Gaudry).

Ein wohl erhaltener, von Koch[1]) gesammelter und von Joh. Müller[2]), Carus[3]) und Koch abgebildeter Schädel kam später in das Tyler'sche Museum von Harlem. An den in vielen Museen verbreiteten Abgüssen dieses Schädels (Fig. 131) sind die Zähne etwas ergänzt. *Z. cetoides* Owen erreichte eine Länge von c. 20 Meter. Müller hatte zwei Arten unterschieden *(Z. macrospondylus* und *brachyspondylus)*; Leidy, Gaudry und Dames[4]) vermuthen, dass dieselben nur auf Geschlechtsdifferenzen beruhen. ***Dorudon*** Gibbes (= *Doryodon* Cope) aus dem Eocaen von Süd-Carolina beruht auf Wirbeln von *Z. brachyspondylus.*

Dürftige Ueberreste von *Zeuglodon* sind aus dem Eocaen von Frankreich (*Z. Vasconum* Delfortrie), England (*Z. Wanklyni* Seeley[5]), Westfalen (*Z. Vredense* Landois), Russland (*Z. Paulssoni* Brandt) und Birket-el-Qurun in Aegypten[6]) beschrieben. Auch aus Neu-Seeland werden Spuren von Zeuglodontiden (*Kenodon omata* Hector[7]) erwähnt.

2. Unterordnung. **Odontoceti.** Zahnwale.[8])

(*Cétodontes* Gervais, *Denticetes* Gray.)

Schädel mehr oder weniger asymmetrisch; die zu einem einfachen Spritzloch vereinigten Nasenöffnungen weit hinten

[1]) *Koch, A.*, Das Skelet des Zeuglodon macrospondylus in Haidinger's naturw. Abh. Bd. IV. 1851.

[2]) *Müller, Joh.*, Ueber die fossilen Reste der Zeuglodonten von Nord-Amerika. Berlin 1849. Folio.

[3]) *Carus, C. G.*, Ueber das Kopfskelet des Zeuglodon Hydrarchus. Nov. Acta Acad. Caes. Leop. 1847. XXII. 2.

[4]) *Leidy Jos.*, (Zeuglodon) Journ. Ac. Nat. Sc. Philad. 1869. 2 ser. VII. S. 427.

[5]) Quart journ. geol. soc. 1876. XXXII. S. 428.

[6]) *Dames, W.*, Sitzungsber. Berl. Akad. math. phys. Cl. 1883.

[7]) *Hector* on New Zealand Cetacea. Trans. and Proceed. New Zealand Inst. 1880. XIII.

[8]) *Flower, W. H.*, Transactions of the zool. Soc. London 1866. vol. VI.

Probst, J., Ueber die fossilen Reste von Zahnwalen aus der Molasse von Baltringen. Württemb. Jahresh. 1886.

— Ueber die Ohrenknochen fossiler Cetodonten aus der Molasse von Baltringen. ibid. 1888.

gelegen und nach oben gerichtet. Nasenbeine verkümmert, sehr klein, höckerig. Oberkiefer hinten stark ausgebreitet, den Orbitaltheil des Stirnbeins grossentheils bedeckend. Zähne oben und unten, oder nur im Unterkiefer vorhanden, zuweilen auf ein einziges Paar reduzirt. Perioticum nicht mit dem Tympanicum verwachsen. Unterkieferäste gerade, in der Symphyse verbunden. Vordere Rippen mit Tuberculum und Capitulum, die hinteren einköpfig. Brustbein verlängert, aus zwei oder mehr hinter einander liegenden Stücken bestehend.

Durch die ausgestorbene Familie der *Squalodontidae* sind die Zahnwale mit den Urwalen verknüpft. Die ganze Form des Schädels, die Verkümmerung der Nasenbeine, die weit hinten gelegenen Spritzlöcher, die mediane Rinne auf der Oberseite der Schnauze, die Ueberschiebung von Oberkiefer über das Stirnbein weisen *Squalodon* mit Bestimmtheit einen Platz unter den Odontoceten ein. Dagegen stimmt die heterodonte Bezahnung und die Bewaffnung des Zwischenkiefers mit Schneidezähnen mit *Zeuglodon* überein. Bei den übrigen Zahnwalen ragt der Zwischenkiefer nicht über den Oberkiefer vor und ist niemals bezahnt. Die Zähne sind einwurzelig, conisch, häufig mit Cement bedeckt und bald in sehr grosser Zahl vorhanden, bald auf ein einziges Paar reduzirt.

Fossile *Odontoceti* gehören im Allgemeinen nicht zu den häufigeren Vorkommnissen. Sie beginnen im Miocaen (vielleicht schon Oligocaen), und nehmen im Pliocaen und der Jetztzeit an Formenreichthum zu. In der Regel finden sich nur Fragmente des Schädels, isolirte Zähne, Ohrknochen und Wirbel, deren Bestimmung oft grosse Schwierigkeiten bereitet.

1. Familie. **Squalodontidae.**[1])

Schnauze zugespitzt; Nasenbein verkümmert, sehr kurz, das Spritzloch nicht überdachend. Zwischenkiefer, Ober- und Unterkiefer bezahnt. Gebiss differenzirt

---

[1]) Literatur:

van Beneden, P. J., Recherches sur les Squalodons Mem. Acad. Roy. de Belgique 1865. t. XXXV u. 1867. t. XXXVII.

— Les Thalassothériens de Baltringen. Bull. Ac. roy. Belg. 1876. 2 ser. XLI.

Grateloup, Actes de la Soc. Lin. de Bordeaux 1840. t. II. S. 201.

Jourdan, (Rhizoprion Bariense) Ann. Sc. nat. 1861. 4 ser. t. XVI. S. 369.

Leidy, Jos., Extinct. Mamm. Fauna of Dakota and Synopsis etc. Journ. Acad. nat. Sc. Philadelphia 1869. vol. VII.

Lortet, *L*, Archives du Muséum d'hist. nat. de Lyon 1887. vol. IV.

Probst, *J.*, Fossile Reste von Squalodon von Baltringen. Württemb. Jahresh. 1885. S. 49.

Scilla, *A.*, De corporibus marinis lapidescentibus. Romae 1759. S. 23.

Zigno, *A.*, Sopra uno Squalodonte mioc. di Bellunese. ibid. 1876. Bd. XX.

Zittel, *K. A.*, Ueber Squalodon Bariensis aus Bleichenbach in Niederbayern. Palaeontographica 1877. Bd. XXIV.

$\left(\frac{3.\ 1.\ 4-5.\ 7.}{3.\ 1.\ 4.\ 7}\right)$. *Schneide-, Eckzähne und Praemolaren einwurzelig, zugespitzt, conisch; Backzähne mit zwei oder drei Wurzeln, ihre Krone seitlich zusammengedrückt, am Hinter- und Vorderrand gezackt. Skelet sehr unvollständig bekannt.*

Im Miocaen und Pliocaen von Europa, Nordamerika und Australien.

Die Squalodontiden nehmen eine Mittelstellung zwischen den Zeuglodontiden und den Delphiniden ein. Ihre differenzirten Zähne, namentlich die zweiwurzeligen Molaren, stimmen mit *Zeuglodon* überein, doch ist die Gesammtzahl der Zähne grösser als bei der eocänen Gattung, auch unterscheiden sich die Molaren dadurch, dass der Hinterrand in der Regel tief, der Vorderrand nur schwach gezackt ist. Der Schädel stimmt fast völlig mit den typischen Delphiniden überein; die Nasenöffnungen sind verticale Spritzlöcher, die Nasenbeine verkümmert, die Ober- und Zwischenkiefer über die Stirnbeine geschoben und die Scheitelbeine viel kürzer als bei *Zeuglodon*.

Squalodon Grateloup (*Pachyodon* Meyer, *Phocodon* Ag., *Arionius* Meyer, *Delphinoides* Pedroni, *Crenidelphinus* Laurillard, *Stereodelphis*, *Smilocamptus* Gervais, *Delphinodon, Colophonodon, Macrophoca* Leidy, *Rhizoprion* Jourdan, *Portheodon*, *Cynorca* Cope, *Phococetus* Gervais, *Trirhizodon* Cope) Fig. 133. Schon vor 200 Jahren wurde im Miocaen von Malta ein Unterkieferfragment mit drei Molaren gefunden und von Scilla vortrefflich abgebildet Es erhielt 1841 von Aggassiz den Namen *Phocodon Scillae*; doch hatte ein



Fig. 133.
Squalodon Bariensis Jourdan sp. Miocaen. 1/10 nat. Gr. Schädel restaurirt nach den im Lyoner und Münchener Museum befindlichen Exemplaren aus Bari im Drôme-Dep. und Bleichenbach in Niederbayern (nach Döderlein). *co* Hinterhauptsgelenk, *os* Occipitale superius, *f* Stirnbein, *j* Jochbein, *t* Temporale, *ty* Tympanicum, *im* Zwischenkiefer, *mx* Oberkiefer, *md* Unterkiefer.

Jahr vorher Grateloup im marinen Miocaen von Léognan das Schnauzenfragment eines wahrscheinlich der gleichen Gattung angehörigen Thieres beschrieben und dem vermeintlichen Reptil den Namen *Squalodon* beigelegt, um die Aehnlichkeit mit *Iguanodon* anzudeuten. van Beneden erkannte in *Squalodon Grateloupi* einen fossilen Delphin. Ueberreste derselben Art nannten Pedroni *Delphinoides*, Laurillard *Crenidelphinus*, Gervais *Stereodelphis* und *Smilocamptus*. Ein prächtiges Schädelfragment aus dem Miocaen von Bari im Rhônethal (*Rhizoprion Bariense* Jourdan) gehört einer verwandten Species an und wurde durch den späteren Fund eines Schädels von Bleichenbach in Niederbayern fast vollständig ergänzt. Weitere Arten aus dem Miocaen von Baltringen *S.* (*Arionius*) *servatus* Meyer, *S. Catulloi* Zigno, aus dem Schlier von Linz in Oberösterreich (*S. Ehrlichi* Brandt),

aus dem Miocaen von Aqui in Piemont (*S. Gastaldii* Brandt) und Belluno in Venetien (*S. Catulloi* Zigno), sowie einige weitere auf dürftige Reste basirte Arten (*S. incertus* Brandt, *S. vocontiorum* Delf., *S. Gervaisi* Bened., *S. Suessi* Brandt) beweisen die weite Verbreitung der Gattung *Squalodon* im Miocaen von Frankreich, Süddeutschland und Italien. Im Pliocaen von Antwerpen und Holland kommen ansehnliche Reste von *S. Antwerpiense* van Bened. vor und auch die miocaenen und pliocaenen Ablagerungen von Maryland und Süd-Carolina, welche früher zum Theil für Eocaen gehalten wurden, haben verschiedene Arten von *Squalodon* geliefert (*S. Atlanticus, Holmesii, pelagius, protervus* Leidy). Aus dem Miocaen von Australien erwähnt M'Coy einen *S. Ckinsonii.*

Die Zähne von *Sq.* (*Phocodon*) *Scillae* aus Malta und *Sq.* (*Phococetus*) *Vocontiorum* Delf. unterscheiden sich von den typischen *Squalodon*-Arten dadurch, dass sie am Vorder- und Hinterrand gleich tief gekerbt sind. Sie gleichen darin den Molaren von *Zeuglodon.*

Die Gattungen *? Delphinodon* und *Phocogeneus* Leidy aus dem Miocaen von Maryland und Virginien sind für isolirte Zähne errichtet, die entweder von *Squalodon* oder von Platanistiden herrühren.

Von *? Saurocetus* Ag. aus dem Pleistocaen von Süd-Carolina ist nur ein einziger Zahn vorhanden.

Im marinen Oligocaen von Bünde (Hannover) fanden sich neben cetaceenartigen Wirbeln und Fragmenten des Schädels eine Anzahl langer gekrümmter einwurzeliger Zähne mit vorne und hinten zugeschärfter Krone, sowie etwas kürzere zweiwurzelige seitlich zusammengedrückte Backzähne mit gekerbtem Hinterrand und runzeliger Krone. Graf Münster (Beitrag zur Petrefaktenk. III. Taf. 7 Fig. 1—6) bildet dieselben als *Phoca ambigna* ab; sie rühren jedoch offenbar von einer *Squalodon* nahestehenden Cetaceengattung her.

2. Familie. **Platanistidae.** Flower.

(*Delphinorhynchidae* p. p. Gervais.)

Schnauze sehr verlängert, schmal; Ober- und Unterkiefer mit zahlreichen einwurzeligen, conischen Zähnen besetzt. Zwischenkiefer zahnlos. Symphyse des Unterkiefers mindestens die halbe Länge des ganzen Astes einnehmend. Orbita sehr klein. Halswirbel alle frei. Rippen zweiköpfig, die hintersten durch Verschmelzung von Tuberculum und Capitulum einköpfig. Vorderfüsse lang. Dorsalflosse fehlt.

Die drei lebenden Gattungen erreichen höchstens die Länge von $1^1/_2$ bis 2 m und halten sich an den Mündungen und im Unterlauf von grossen Flüssen auf; so *Platanista* im Ganges, *Inia* im Amazonenstrom, *Pontoporia* im La Plata. Zahlreiche fossile, meist unvollständig erhaltene Ueberreste kommen im marinen Miocaen und Pliocaen von Europa, Nord- und Süd-Amerika vor.

Champsodelphis Gervais (*Pachyacanthus* p. p. Brandt). Schädel sehr ähnlich *Platanista.* Schnauze stark verlängert, schmal. Symphyse des Unter-

kiefers zwei Drittheil des ganzen Kiefers einnehmend. Zähne conisch, an der Basis der Zahnkrone angeschwollen, zuweilen mit basalen Anhängen; Wurzel verdickt. Halswirbel frei. Lendenwirbel länger als hoch. Im Miocaen von Dax, Léognan u. a. O. im westlichen und südlichen Frankreich (*Ch. macrogenius* Laurill. sp., *Ch. tetragorhinus* Delf., *Ch. Dationum* Laurill. sp.). Ausserdem im Miocaen von Angers (*Ch. Renovi* Laurill. sp.), im Orne und Drôme-Dep., in der Meeresmolasse von Baltringen (*Ch. denticulatus, cristatus* Probst), und im Miocaen von Italien (*Ch. Italicus* Portis). Verschiedene Kieferfragmente und zahlreiche Wirbel aus der sarmatischen Stufe von Nussdorf und Hernals bei Wien und Bessarabien werden von Brandt dieser Gattung zugerechnet. Nach van Beneden (Bull. Ac. Belg. 1875 2 ser. t. XL.) und Gervais gehören einige von Brandt als *Tachyacanthus Suessi* und *trachyspondylus* abgebildete Knochen (Sternum, Vorderextremität, Wirbel) zu Zahnwalen, vielleicht zu *Champsodelphis*, während die Mehrzahl der mit dicken birnförmigen Fortsätzen versehenen Wirbel, sowie die zahlreichen Rippen von compacter Struktur, von einer fossilen Sirene herrühren.

Eurhinodelphis du Bus (Bull. Ac. Belg. 1867. 2 ser. XXIX. 50). Schnauze 3½ mal länger, als der Schädel; Ober- und Zwischenkiefer fest verbunden, nur durch eine Furche getrennt. Zähne klein und sehr zahlreich; die Alveolen am vorderen Theil der Schnauze durch eine Rinne ersetzt. Nasenbeine quer oval. Halswirbel getrennt. Rumpfwirbel verlängert. 3 Arten im Crag von Antwerpen. Ganze Schädel im Brüsseler Museum vorhanden.

? *Delphinopsis* J. Müller (Sitzungsber. Wien. Ak. math. phys. Cl. 1853. X. 84. u. XV. 345). Rippen, Knochen des Brustgürtels, der Vorderextremitäten, Wirbel, sowie angebliche, von Meyer als mineralische Bildung erkannte Reste der Haut aus dem miocaenen Mergel von Radoboj rühren von einem *Champsodelphis* nahestehenden Thiere her. *D. Freyeri* Müll. (Palaeontographica XI).

? *Heterodelphis* Brandt. Symphyse des Unterkiefers verhältnissmässig kurz. Zahnkrone dünn, am Grunde nicht angeschwollen. Halswirbel frei. Querfortsätze der langen Lendenwirbel distal verbreitert. Miocaen. Südrussland. *H. Klinderi* Brandt.

Priscodelphinus Leidy (*Tretosphys* Cope). Fig. 134. Schnauze schlank, mit zahlreichen, gekrümmten, cylindrischen Zähnen. Halswirbel ziemlich lang; Rippen zweiköpfig. Mehrere Arten im Miocaen von New-Yersey, Maryland und Virginien meist nur durch Wirbel vertreten. Nach du Bus 9 Arten im Crag von Antwerpen; nach Capellini im Miocaen von Lecce. (*P. sqalodontoides* Capellini).

Zarhachis Cope (Proceed. Ac. nat. sc. Philad. 1868. S. 9.). Nur Wirbel vorhanden. Lenden- und Schwanzwirbel verlängert; die ersteren mit dünnen Querfortsätzen. Miocaen von New-Yersey und Maryland.

Ixacanthus Cope. Wie vorige Gattung, jedoch Lenden- und Schwanzwirbel kurz. Miocaen. Maryland.

? *Cetophis* Cope. Nur plan-convexe Schwanzwirbel bekannt. Miocaen. Maryland.

Lophocetus Cope (*Delphinus* Harlan). Ein fast vollständiger Schädel aus dem Miocaen von Maryland vorhanden. *L. Calvertensis* Harlan sp.

Schizodelphis Gervais (? *Macrochirifer* Brandt). Schädel sehr ähnlich der lebenden Gattung *Pontoporia* Gray. Schnauze stark verlängert. Unterkiefer jederseits mit einer tiefen, dem Kieferrand parallelen Furche, sowie einer dritten in der langen Symphyse verlaufenden Medianfurche. Auch die Zwischen- und Oberkiefer durch eine Furche getrennt. Zähne klein, zahlreich, glatt, zugespitzt, etwas gekrümmt; Wurzel verdickt. Im Miocaen

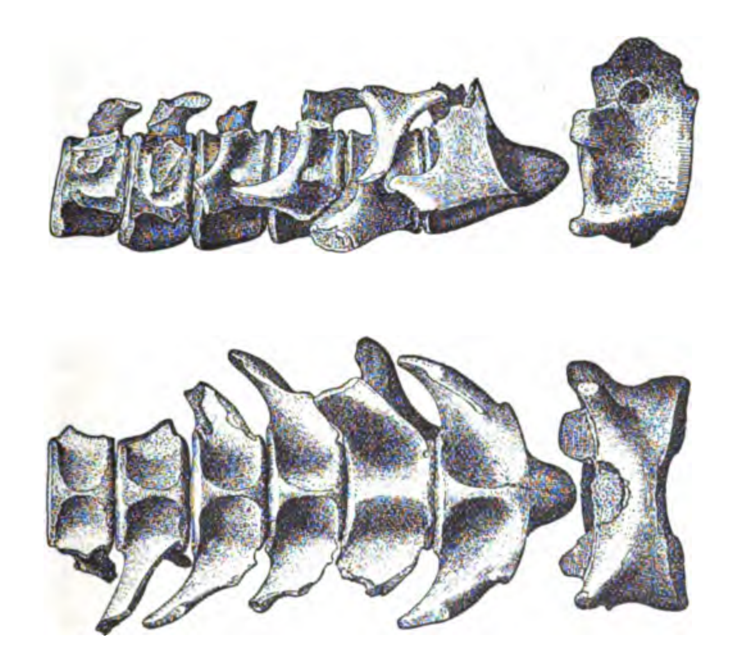


Fig. 134.
Priscodelphinus grandaevus Leidy. Halswirbel von der Seite und von unten $^1/_3$ nat. Gr. Cumberland County. New-Yersey (nach Cope).

von Frankreich (Montpellier, Touraine, Drôme), Schweiz und Süddeutschland (Baltringen) und Lecce in Süditalien. Ein fast vollständiger Schädel von *Sch. sulcatus* Gerv. wurde bei Cournonsec, Herault gefunden. Kiefertheile und Zähne von *Sch. canaliculatus* aus Oberschwaben werden von Meyer (Palaeontographica VI. 44) und Probst beschrieben. Nach Gervais auch im Crag von Suffolk. Brandt glaubte zu *Schizodelphis* anfänglich zahlreiche Wirbel, Rippen und Vorderextremitätenknochen aus sarmatischem Tegel von Hernals bei Wien stellen zu dürfen, errichtete jedoch später wegen der verlängerten Vorderarmknochen dafür eine besondere Gattung *Macrochirifer*; die Halswirbel dieses *M. brachyspondylus* Brandt sind getrennt, die Rumpfwirbel ziemlich kurz, die Querfortsätze breit.

Pontoporia Gray (*Stenodelphis* Gervais). Hirnkapsel kugelig, Schnauze sehr lang und dünn. Unterkiefer aussen mit Seitenfurche. Zähne sehr zahlreich $\left(\frac{55-59}{55-59}\right)$ klein, spitzconisch, die hinteren etwas stumpfer und kürzer als die vorderen. Halswirbel getrennt, kurz; Lendenwirbel mit sehr breiten Querfortsätzen; Schwanzwirbel ohne Querfortsätze. Sternum aus zwei Stücken bestehend. Lebend an der Mündung des Rio de la Plata. Fossil im jüngsten Pleistocaen von La Plata. *P. Blainvillei* Gerv. sp.

Pontistes Burmeister (*Palaeopontoporia* Döring). Aehnlich *Pontoporia*, jedoch grösser; die Schnauze niedriger, die Zähne stärker und weniger zahlreich. Tertiär (Patagonische Formation) von Paraná, Argentinien. *P. rectifrons* Brav. sp.

Pontivaga Ameghino (Rivista Argent. 1891. I. S. 165). Unterkiefersymphyse sehr lang, schlank bis zum Ende der Zahnreihe reichend. Zähne klein, zahlreich, mit kurzer, seitlich zusammengedrückter Wurzel. Tertiär (Patagonische Formation) von Paraná, Argentinien. *P. Fischeri* Ameghino.

? *Cetorhynchus* Gervais. Zähne zahlreich in einer gemeinsamen Rinne eingefügt. Miocaen von Poussan, Herault. *C. Christolii* Gerv.

Rhabdosteus Cope. Ein stark verlängertes, fast cylindrisches Schnauzenfragment vorhanden; die kleinen an der Basis eingeschnürten Zähnchen mit verdickten Wurzeln stehen nur auf der hinteren Hälfte des Oberkiefers. Miocaen. Maryland.

Agabelus Cope. Schnauze lang, niedrig. Zähne verkümmert, jedoch eine Alveolarfurche vorhanden. Miocaen. New-Yersey.

Pontoplanodes Amegh. (*Saurocetes* Burmeister non Ag. (Ann. Mag. nat. hist. 1871. 4 ser. VII. S. 51). Nur Unterkiefer bekannt. Die beiden dicken Aeste in langer Symphyse verbunden, auf der Aussenseite etwas querrunzelig und mit einer tiefen Längsfurche versehen. Zähne gross, länglich conisch, seitlich comprimirt, etwas zurückgekrümmt, mit Schmelz überzogen; die Wurzel verdickt, rettigförmig in zwei Spitzen endigend. Patagonische Formation von Paraná. *S. Argentinus* Burm.

Ischyrorhynchus Ameghino (Rivista Argentina 1891. I. S. 163). Wie vorige Gattung, jedoch die Kiefer weniger zusammengedrückt und die sehr kräftigen Zähne von einander durch einen breiteren Zwischenraum getrennt. Tertiär. Patagonische Formation von Paraná. *I. van Benedeni* Amegh.

3. Familie. **Delphinidae.** Flower.[1])

Schnauze mässig verlängert. Zwischenkiefer zahnlos, vom Oberkiefer umschlossen. Ober- und Unterkiefer (mit Ausnahme von Monodon) mit einer sehr wechselnden Zahl conischer, einwurzeliger Zähne. Symphyse des Unterkiefers

[1]) *Capellini, Giov.*, Delfini fossili del Bolognese. Mem. Ac. Sc. di Bologna. 2 ser. III. 1864.
— del Tursiops Cortesii etc. ibid. 1882. 4 ser. III.
— di un Orca foss. scoperta a Cetona ibid. 1883. 4 ser. IV.
Sacco, F., Sopra un Cranio di Tursiops Cortesi. Atti Accad. Sc. Torino 1891. XXVI.

kurz, nie mehr als 1/3 der Kieferlänge einnehmend. Orbita mässig gross. Die vorderen Halswirbel verschmolzen. Nur die vordersten Rippen zweiköpfig.

Die Delphine bilden jetzt die formenreichste Familie der Odontoceten; sie erreichen zuweilen ansehnliche Grösse. Ihre zahlreichen Gattungen sind über die ganze Erdoberfläche verbreitet und bewohnen das Meer oder auch ausnahmsweise die Mündungen grosser Flüsse. Fossile Ueberreste kommen in spärlicher Zahl im Miocaen, Pliocaen und Pleistocaen von Europa und Amerika vor. Sie gehören alle noch jetzt existirenden Gattungen an. Das Perioticum der Delphiniden zeichnet sich durch den mit Furchen bedeckten vorderen Flügel aus, welcher mit dem Tympanicum articulirt, der hintere Flügel ist kurz und schmal.

Delphinus Lin. str. (*Eudelphinus* Gervais). Zähne klein, zugespitzt, glatt, sehr zahlreich $\left(\frac{50-60}{50-60}\right)$. Gaumen mit zwei Längsfurchen. Die zwei ersten Halswirbel verschmolzen. Lebend im Atlantischen Ocean und im Mittelmeer. Fossile Ueberreste spärlich und zweifelhaft. *D. delphis* Lin. im Pliocaen von Montpellier und England. *D. occiduus* Leidy im Miocaen von Californien

Steno Gray. Wie *Delphinus*, jedoch Zähne weniger zahlreich $\left(\frac{23-38}{22-38}\right)$. Symphyse des Unterkiefers länger; Gaumen nicht gefurcht. Lebend im atlantischen und pacifischen Ocean. Ansehnliche Reste (Schädel, Wirbel, Rippen) von zwei Arten (*St. Gastaldii* Brandt und *St. Bellardii* Portis) im Pliocaen von Asti, Piemont.

Tursiops Gervais (*Tursio* Gray, *Hemisyntrachelus* Brandt). Fig. 126. Aehnlich *Delphinus* jedoch Zähne stärker und weniger zahlreich $\left(\frac{16-25}{16-25}\right)$, cylindro-conisch, glatt, zugespitzt, mit Schmelz bedeckt. Die zwei vorderen Halswirbel verschmolzen. Lebend im atlantischen, indischen und pacifischen Ocean. Ein fast vollständiges fossiles Skelet von *T.* (*Delphinus*) *Cortesii* Desm. sp. aus dem Pliocaen von Colle della Torrazza bei Piacenza wurde schon 1793 von Cortesi ausgegraben und ist jetzt im Museo civico in Mailand ausgestellt. Der Schädel ist 0,62 m, das ganze Skelet über 2 m lang. Eine zweite verwandte Art aus dem Pliocaen von Ober- und Mittelitalien ist *T.* (*Delphinus*) *Brocchii* Balsamo Crivelli. Im Crag von England sind Wirbel des lebenden *T. tursio* gefunden worden. Im Pleistocaen von Argentinien *T. Cymodoce* Gray.

Orca Gray. Zähne $\left(\frac{12-13}{12-13}\right)$ sehr kräftig, conisch, etwas gekrümmt, auf die ganze Länge der Kiefer vertheilt, Wurzeln dick, abgeplattet. Die zwei, zuweilen die drei ersten Halswirbel verschmolzen. Lebend und fossil im Pliocaen von Italien (*O. citoniensis* Capellini) und England (*O. gladiator* Lin.).

Pseudorca Reinhardt (Fig. 135). Grosse, gefrässige Formen mit wenig verlängerter Schnauze, breiten Zwischenkiefern und sehr starken, conischen, cementlosen Zähnen $\left(\frac{8}{9}\right)$. Lebend im nordatlantischen Ocean und an der Küste von Argentinien. Ein vollständiges Skelet wurde im Torf von Stamford, Lincolnshire ausgegraben.

Globicephalus Lesson (*Globiceps* Flower) Fig. 127 u. 136. Zähne wenig zahlreich $\left(\frac{8-12}{8-12}\right)$, klein, conisch, auf den vorderen Theil der Kiefer beschränkt.

Schnauze kurz. Die 5—6 vorderen Halswirbel verschmolzen. Lebend in allen Meeren. Fossil im Crag von England und Belgien. *G. uncidens* Lank.



Fig. 135.
Pseudorca crassidens Owen sp. Schädel aus dem Torf von Stamford, Lincolnshire (nach Owen).

Beluga Gray (*Delphinopterus* Lacep., *Pachypleurus* Brandt). Schädel und Skelet wie bei *Monodon*, jedoch Oberkiefer und Unterkiefer im vorderen ³/₄ mit spitzconischen Zähnen besetzt. Die Gattung *Beluga* lebt im nordatlantischen und pacifischen Ocean und erreicht eine Länge von 7 Meter. Subfossile Ueberreste wurden in Nordamerika (*B. Vermontana* Thompson) gefunden. Probst stellt die grossen, meist stark abgeriebenen und abgekauten Zähne mit schmelzloser Krone aus der miocaenen Molasse von Baltringen und Pfullendorf in Oberschwaben, Stockach und Berlingen in Baden, welche Jaeger als *Physeter molassicus*, Meyer als *Delphinus acutidens*, Brandt als *Orca Meyeri* und van Beneden als *Orcopsis acutidens* bestimmt hatten, zu *Beluga*. Wirbel und Rippen aus der sarmatischen Stufe von Südrussland (*Pachypleurus Nordmanni* und *Fockii* Brandt) dürften ebenfalls hierher gehören.

Monodon Lin. Narwal (*Ceratodon* Brisson, *Narwalus* Lacep., *Oryx* Oken, *Tachynices* Brookes). Schädel niedrig; Kiefer zahnlos; die Männchen im linken Oberkiefer mit einem gewaltigen, geraden, schraubenförmig gedrehten Stosszahn aus Elfenbein. Halswirbel kurz, frei. Der Narwal (*M. monoceros* Lin.) lebt im arktischen Ocean und wird ca. 5 m lang. Spärliche fossile Ueberreste desselben wurden im Pleistocaen (Forest beds) von Norfolk und Alaska gefunden. Der schon von Leibnitz erwähnte »Einhornzahn« aus der Baumannshöhle im Harz ist wahrscheinlich eingeschleppt.

4. Familie. **Physeteridae.** Flower. [1]

Schädel stark asymetrisch. Zwischenkiefer und Oberkiefer zahnlos; Unterkiefer mit einer wechselnden Zahl von conischen Zähnen. Schädelknochen hinter den Nasenlöchern sehr steil ansteigend und einen vorragenden, zuweilen über-

---

[1]) *Flower, W. H.*, on the Osteology of the Cacholot (Physeter macrocephalus) Trans. zool. Soc. London 1867. vol. VI.

hängenden Querkamm bildend. Orbita klein. Thränenbeine vorhanden, gross. Die Mehrzahl der Halswirbel verschmolzen. Rippen meist einköpfig. Vordere Extremitäten kurz.

Zu den Physeteriden gehören grosse und mittelgrosse Wale, welche sich durch den Mangel functionirender Oberkieferzähne von den übrigen Odontoceten unterscheiden. Die Ohrknochen sind nicht mit einander verschmolzen; die vordere Articulationsfläche des Perioticum mit dem Tympanicum ist glatt, die hintere breit, flügelartig, in der Mitte gekielt. Fossile Ueberreste im Miocaen, Pliocaen und Pleistocaen von Europa und Amerika.

a. Unterfamilie. **Physeterinae.** Flower.

Unterkiefer stark verlängert; Zähne zahlreich, conisch, mit dicker Cementschicht bedeckt. Die fossilen Gattungen meist nur durch isolirte Zähne vertreten.

Physeter Lin. (*Catodon* Artedi, *Orycterocetus* Leidy, *Megistosaurus* Godm., *Nephrosteon* Raf., *Stenodon* van Beneden, *Physetodon* M'Coy, *Eucetus* du Bus, *Dinoziphius* van Bened.). Kopf sehr gross, $^1/_3$ der Gesammtlänge einnehmend, Schnauze lang, aufgetrieben, vorne abgestutzt. Die seitlich aufgebogenen Oberkiefer vereinigen sich mit dem Querkamm des Schädels und bilden eine grosse halbkreisförmige Wanne, die mit Spermacet ausgefüllt ist. Unterkiefer sehr lang und schmal, mit 20—25 grossen schmelzlosen Zähnen; Symphyse die halbe Länge des Unterkiefers übertreffend. Atlas frei. Die übrigen Halswirbel verschmolzen. Die Pottwale sind jetzt in allen Meeren verbreitet. Fossile Ueberreste selten im Pliocaen von Südfrankreich (Montpellier, Gironde), Belgien, England, Süd-Carolina und Australien.

Physeterula van Beneden. Wie *Physeter,* jedoch die Symphyse nur $^1/_3$ des Unterkiefers einnehmend. Crag von Antwerpen und England. *Ph. Du Busi* v. Beneden. Vielleicht identisch mit der lebenden Gattung *Kogia* Gray.

Homocetus du Bus. Crag. Antwerpen.

Physodon Gerv. (*Palaeodelphis* du Bus.) Isolirte Zähne aus dem Miocaen von Lecce, Apulien, dem unteren Rhonethal (Château-neuf-d'Isère) und aus dem Crag von Antwerpen und Suffolk sind erheblich kleiner als die von *Physeter*, subcylindrisch und etwas gekrümmt; Krone kurz mit Schmelz und einer dicken Cementschicht bedeckt.

Scaldicetus du Bus. Zähne spindelförmig, in der Mitte stark angeschwollen, im Querschnitt rund; Cementschicht sehr dick. Crag. Antwerpen.

Hoplocetus Gervais. Zähne mit kurzer Krone und sehr langer, in der Mitte angeschwollener Wurzel; die mit dünnem Schmelz überzogene Krone ist durch eine Einschnürung von der mit Cement bedeckten Wurzel getrennt. Im Miocaen von Romans, Drome, von Malta und Baltringen in Oberschwaben (*H. crassidens* Gervais). Im Pliocaen von Antwerpen, Suffolk, Ober-Italien und Süd-Carolina. (*H. obesus* Leidy).

Priscophyseter, Physotherium Portis. Pliocaen. Asti.

b. Unterfamilie. **Ziphiinae.** Flower.[1])

Nur ein oder zwei Paar functionirender Zähne im Unterkiefer vorhanden, der vordere Fortsatz des Mesethmoids meist verknöchert.

Lebende Formen kommen ungemein selten im Mittelmeer, in der Nordsee und im atlantischen Ocean vor. Zahlreiche fossile Arten sind aus dem Pliocaen von Europa und Nordamerika bekannt. In der Regel finden sich abgerollte Schnauzenstücke, die aus den verschmolzenen Oberkiefern, Zwischenkiefern, Vomer und Mesethmoid bestehen und durch ihre dichte, elfenbeinartige Struktur den Unbilden des Fossilitationsprozesses Widerstand leisten.

Hyperoodon Lacépède (*Anarmacus* Lacép., *Chaenocetus* Eschricht, *Lagenocetus* Gray). Ein Paar conische mit Cement bedeckte Zähne am vorderen Ende des Unterkiefers; Oberkiefer von jungen Individuen mit einigen hinfälligen im Zahnfleisch versteckten und nicht functionirenden Zähnchen. Zwischenkiefer hinter den Nasenlöchern steil ansteigend und seitlich ausgebreitet. Halswirbel alle verschmolzen. Mehrere lebende Arten im Mittelmeer und atlantischen Ocean. Selten im Crag von England und Antwerpen. *H. rostratus* Müll. sp.

Choneziphius Duvernoy (*Ziphius* p. p. Cuv., *Ziphirostrum*, *Aporotus*, *Ziphiopsis* du Bus). Fig. 136. Schnauze verhältnissmässig kurz und dick; die Knochen ungemein fest, elfenbeinartig. Zwischenkiefer mit einander und mit dem Oberkiefer verschmolzen, die beiden Oberkiefer auf der Gaumenfläche nur ein schmales Stück des Vomer frei lassend; vorderer Theil des Mesethmoideums nicht verknöchert. Hinterer Flügel des Perioticums verlängert. Unterkiefer am Schnauzenende mit einem einzigen Paar Zähne. Im Pliocaen von Europa und Nordamerika. Schon Cuvier hatte zwei Schädelfragmente mit wohl erhaltener Schnauze aus dem Crag von Antwerpen beschrieben und dieselben *Ziphius planirostris* genannt. Ganz ähnliche Stücke fanden sich später im Crag von Suffolk und im Pliocaen von Toscana (Siena). Andere Arten aus dem Crag von Antwerpen und Suffolk wurden theils der Gattung *Choneziphius* (*Ch. Cuvieri* Owen, *Z. planus* Owen), theils den unsicher begründeten Gattungen *Ziphirostrum, Aporotus und Ziphiopsis*

[1]) *Beneden, van J. P.*, Les Ziphioides des Mers d'Europe. Mem. Ac. R. de Belgique 1888. L. XLI.

Capellini, Giov., del Zifioide foss. (Choneziphius planirostris) etc. Mem. Ac. du Lincei 1885. 4 ser. vol. I.

— Resti fossili di Dioplodon e Mesoplodon Mem. Accad. Sc. di Bologna 1885. 4 ser. t. IV. S. 291.

— Zifioidi fossili e il rostro di Dioplodonte ibid. 1891. 5 ser. t. I.

Duvernoy, Ann. sc. natur. 1851. 3 ser. t. XV. p. 6 u. 65.

Huxley, Th., on the Cetacean foss. termed Ziphius etc. Proceed. geol. Soc. 1864. S. 388.

Owen, R., Monograph on the British fossil Cetacea from the Red Crag. Pal. Soc. No. I. Ziphius. (1869) 1870

du Bus zugetheilt. Im jüngsten Pliocaen von Süd-Carolina sollen nach *Leidy* 5 Arten von *Choneziphius* vorkommen.

Anoplonassa Cope. Pliocaen. Georgia.

Placoziphius van Beneden. Zwischenkiefer nicht verschmolzen; Atlas von den übrigen Halswirbeln getrennt. Crag. Antwerpen.

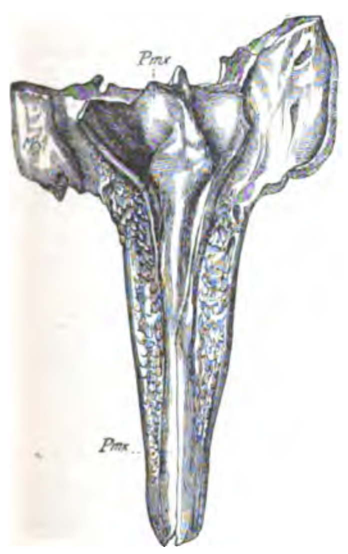


Fig. 136. *Choneziphius (Ziphius) Cuvieri* Owen. Crag. Antwerpen. Schnauze von oben verkl. (nach Owen). *Pmx* Praemaxilla, *Mx* Maxilla.

Mesoplodon Gervais, (*Aodon* Lesson, *Nodus* Wagler, *Micropteron* Wagner, *Mesodiodon* p. p. Duvernoy, *Mesoodon* Brandt), Fig. 137. Schnauze sehr lang, schlank; Zwischen- und Oberkiefer verschmolzen, Mesethmoid knorpelig; die Oberkiefer bilden keinen vorstehenden Kamm hinter den Nasenlöchern. Unterkiefer in der Mitte des Oberrandes jederseits mit einem vorstehenden, seitlich zusammengedrückten Zahn versehen, auf den im Zahn-

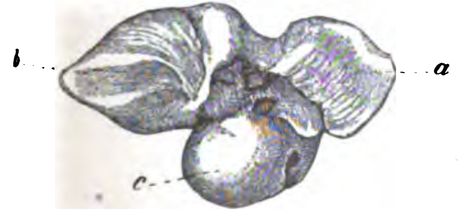


Fig. 138. *Dioplodon longirostris* Cuv. sp. Crag. Suffolk. Linkes Perioticum nat. Gr. (nach Lydekker).



Fig. 137. *Mesoplodon Sowerbyi* Duv. sp. Recent. Schädel und Unterkiefer verkleinert (nach Owen).

fleisch zuweilen noch 2—4 kleine hinfällige Zähnchen folgen. Lebend an den europäischen Küsten (*M. Sowerbyi* Duv. sp.). Fossil im Pliocaen von Volterra, Toscana (*M. d'Anconae* Lawley sp.) und Süd-Carolina. (*M. prosops* Leidy).

Dioplodon Gervais (*Belemnoziphius* Huxley, *Rhinostodes* du Bus). Fig. 138. Schnauze stark verlängert, compact; Zwischenkiefer, Oberkiefer,

Vomer und Mesethmoid verschmolzen. Unterkiefer wie bei voriger Gattung. Lebend (*Ziphius longirostris Cuv.*) und fossil im Pliocaen von Antwerpen, Suffolk und Mittelitalien. In der Regel finden sich stark abgeriebene, zuweilen von Bohrmuscheln angefressene Schnauzenfragmente. *D. gibbus, angustus, tenuirostris* Owen.

Berardiopsis Portis. Eine Anzahl Schwanzwirbel aus dem Pliocaen von Asti lassen sich am besten mit der lebenden Gattung *Berardius* Gervais vergleichen.

3. Unterordnung. **Mystacoceti.** Bartenwale.[1])

Schädel symmetrisch. Nasenbeine die zwei Spritzlöcher etwas überdachend. Functionirende Zähne fehlen, Oberkiefer mit Barten besetzt, hinten stark nach der Seite verbreitert, aber nicht über das Stirnbein geschoben. Thränenbeine klein, vom Jugale getrennt. Unterkieferäste nicht in einer Symphyse zusammenstossend, nach aussen convex. Perioticum mit dem Tympanicum verwachsen. Meist alle Rippen einköpfig. Sternum kurz, breit aus einem Stück bestehend und nur mit dem vordersten Rippenpaar verbunden.

Die Bartenwale erweisen sich durch die Verkümmerung des Gebisses und den Ersatz der Zähne durch Barten als die fremdartigste und specialisirteste Gruppe der Cetaceen, allein der Umstand, dass bei Embryonen noch winzige, hinfällige, im Fleisch verborgene Zähnchen vorkommen, zeigt, dass auch sie von bezahnten Thieren abstammen. Im Schädelbau, namentlich in der Entwickelung der Nasenbeine, Stirnbeine und Scheitelbeine bleiben die Bartenwale auf einer primitiveren Stufe stehen als die Zahnwale, dagegen übertreffen sie jene wieder in der Reduction der Carpalknöchelchen, die bei den Zahnwalen stets in vollständiger Zahl vorhanden sind.

Fossile *Mystacoceti* erscheinen zuerst im Miocaen (vielleicht schon im Oligocaen), gewinnen aber erst im Pliocaen eine grössere Bedeutung. Ganze Wagenladungen von Wirbeln und sonstigen Knochen kamen bei den Festungsbauten von Antwerpen zum Vorschein und werden jetzt im Museum von Brüssel aufbewahrt. Nächstdem liefern die marinen Pliocaenablagerungen

---

[1]) *Capellini, Giov.*, Balaenottera fossile del Bolognese. Mem. Acc Sc. di Bologna. 2. ser. IV. 1865.
— Sui Cetoterii Bolognesi ibid. 3. ser. V. 1875.
— della Balena di Taranto etc. ibid. 1877. 3. ser. VII.
— sulla Balenottera di Mondini ibid. 1877. 3. ser. VII. S. 413.
Cortesi, Gius., Sugli scheletri di un Rinoceronte africano e di una Balaena et altre ossa etc. Milano 1808.
— Saggi geologici degli Stati di Parma e Piacenza. 1819.
Strobel, Pellegr, Iconografia comparata delle osse fossili del gabinetto di Storia natur. di Parma. Fasc. I. Balenotteride. Parma. 1881.

des südlichen England (Red Crag und Coralline Crag), sowie von Italien (Gegend von Asti, Piacenza, Siena, Bologna etc.) die meisten Ueberreste von Bartenwalen.

1. Familie. **Balaenopteridae.** Furchenwale.

Kopf kürzer als der vierte Theil der Körperlänge. Auf der Bauchseite meist zahlreiche Furchen. Rückenflosse vorhanden; Brustflosse vierfingerig, schmal und ziemlich lang. Barten kurz und breit. Halswirbel frei mit mässig verlängertem Centrum. Tympanicum länglich, stark angeschwollen, allseitig gerundet.

Die lebenden Balaenopteriden erreichen meist sehr beträchtliche Dimensionen; ihre fossilen Vorläufer aus dem Miocaen und Pliocaen sind zuweilen kaum 6 Meter lang. Während die lebenden und die meisten jüngeren fossilen Vertreter dieser Familie im Schädel und Skeletbau den Balaeniden nahe stehen, erinnert die Gattung *Plesiocetus* durch die Verlängerung der Scheitel- und Stirnbeine noch an die *Archaeoceti* und an gewisse *Odontoceti*. Die Zahl der fossilen Balaenopteriden übertrifft jene der lebenden. Ihre Hauptverbreitung ist im Pliocaen.

Fig. 139.
Plesiocetus Cuvieri Desm. Pliocaen Monte Pugnasco bei Piacenza. 1/46 nat. Gr. (nach Cuvier).

Plesiocetus van Beneden (*Plesiocetopsis*, *Cetotheriophanes* Brandt) Fig. 139. Schädel symmetrisch, schmal und lang; der mittlere Theil des Stirnbeins verlängert, nicht vom Oberkiefer bedeckt, Scheitelbeine gross, die Seiten und einen Theil des Daches der Schädelkapsel bildend. Nasenbeine wohl entwickelt, das obere Hinterhauptsbein, die Scheitel- und Stirnbeine theilweise bedeckend, Tympanicum länglich eiförmig, am Unterrand abgeplattet. Gelenkkopf des Unterkiefers nicht verlängert und schwach gewölbt. Humerus ziemlich lang. Halswirbel alle getrennt. Im Miocaen von Frankreich (Herault. Drôme etc.) und Süddeutschland (Baltringen). Im Pliocaen von Ober-Italien, Montpellier, Belgien, Holland und England. Ein nahezu vollständiges Skelet (*Pl. Cuvieri* Desm.) von 21 Fuss Länge wurde 1806 am Monte Pugnasco bei Piacenza ausgegraben und ist jetzt im Museo civico in Mailand aufbewahrt; ein zweites Skelet derselben Art von Montafia in Piemont befindet sich im Museum von Turin.

Cetotherium Brandt (? *Cetotheriomorphus* Brandt, *Eschrichtius* Gray). Wie *Plesiocetus*, jedoch Stirn- und Scheitelbeine beträchtlich kürzer. Humerus kürzer als die Vorderarmknochen. Im Miocaen von Südrussland (*C. Rathkei, Klinderi, Helmersenii* Brandt etc.), im Wiener Becken (*C. priscum, ambiguum* Brandt) und im Miocaen von Nordamerika. (*C. priscum* Leidy, *C. pusillum, expansum* Cope etc.). Der Schädel von *C. Rathkei* aus der Krim ist nur 1¹/₂ Fuss breit.

Aulocetus van Bened. (*Stenodon* van Ben., *Cetotheriopsis* Brandt, *Balaenodon* p. p. Meyer.) Schädel schmal, hinten niedrig. Oberes Hinterhauptbein dreieckig, vorne zugespitzt, mit centraler Längsleiste, mit den oberen Rändern der Scheitelbeine starke, nach aussen gewendete Seitenkämme bildend. Im miocaenen Schlier von Linz in Oberösterreich. *A. Linzianus* Mey. sp. Hierher vielleicht auch die Wirbel von *Balaenoptera molassica* Jaeg. aus der miocänen Molasse von Oberschwaben.

Heterocetus, Amphicetus van Beneden. Pliocaen von Belgien und Italien.

Herpetocetus van Beneden. Tympanicum eiförmig aufgebläht. Unterkiefer mit einem langen Winkel-Fortsatz. Im Crag von Belgien und England. *H. scaldiensis* van Bened.

Idiocetus van Beneden. Scheitelbeine vor dem Supraoccipitale vereinigt und die Stirnbeine verdeckend. Gelenkkopf des Unterkiefers in die Breite ausgedehnt. Im Crag von Belgien (*J. laxatus* van Bened.) und im Pliocaen von Italien. *J. Guicciardinii* Capellini.

Mesocetus, Isocetus van Beneden. Crag von Belgien.

Balaenoptera Lacépède (*Pterobalaena* Eschricht, *Physalus* Cray, *Protobalaena* Leidy, *Balaenodon* Owen). Schädel verhältnissmässig klein, Schnauze verlängert, zugespitzt. Stirn- und Scheitelbeine in der Mittelebene stark verkürzt; Oberkiefer oben abgeplattet. Nasenbein gerundet, kurz. Tympanicum mässig angeschwollen mit schmal elliptischer Unterseite und abgeflachter Innenseite ohne Verticalfurche. Schulterblatt breit mit Acromion und Processus coronoideus. Brustflossen kurz, die Vorderarmknochen doppelt so lang, als der Humerus. Die lebenden Arten schwanken in der Länge zwischen 10 und 30 Meter und bewohnen die Nordsee, das Mittelmeer, den atlantischen und pacifischen Ocean. Gestrandete Leichen finden sich zuweilen an den europäischen, nord- und südamerikanischen Küsten. Fossile Reste nicht selten im Crag von Antwerpen und England. (*B. definita, emarginata* Owen, *B. Goropi, borealina* van Beneden). Im Pliocaen von Oberitalien wurden ganze Skelete von *B. Gastaldii* Strobel und *B. Cortesii* Desm. sp. gefunden. Nach Cope im Miocaen von Virginia (*B. palaeatlantica* Leidy sp.) und Californien. Ein isolirter Schwanzwirbel aus dem Oligocaen von Roydon, England wird von Seeley dieser Gattung zugeschrieben. (*B. Juddi* Seeley Quart. journ. geol. Soc. 1881. XXXVII. 708).

Megaptera Gray (*Megapteropsis, Burtinopsis* van Beneden, *Kyphobalaena* Eschricht). Schädel mässig gross. Rumpfwirbel kürzer als bei *Balae-*

noptera. Rückenflosse verkümmert. Brustflossen schmal, lanzettförmig, fast 1/5 der Körperlänge erreichend. Tympanicum stark angeschwollen, Innenseite convex meist mit verticaler Furche. Lebend im atlantischen und stillen Ocean. Fossil im Crag von England und Belgien (*M. affinis, similis, minuta* Ben.) und im Pleistocaen von Schweden und Ostpreussen.

Mesoteras Cope. Schädel ähnlich *Balaenoptera*, jedoch Oberkiefer schmal und dünn wie bei *Balaena*. Brustflosse kurz. Ein vollständiger Schädel von 18 Fuss Länge aus dem Pliocaen von Nord-Carolina vorhanden. *M. Kerrianus* Cope.

2. Familie. **Balaenidae.** Glattwale.

Schädel sehr gross, mindestens 1/4 der Körperlänge einnehmend, Haut der Bauchseite glatt. Rückenflosse fehlt. Brustflossen breit und abgestutzt. Barten sehr lang und schmal. Unterkiefer schmal, stark gebogen, innen abgeplattet mit kugeligem Gelenkkopf. Alle oder die meisten Halswirbel verschmolzen; Lenden- und Schwanzwirbel kurz. Tympanicum fast vierseitig, winklig, wenig angeschwollen. Brustflossen kurz, fünffingerig.

Die Glattwale sind gegenwärtig auf die polaren Gebiete der beiden Hemisphären beschränkt. Fossile Formen finden sich spärlich in den jüngsten Tertiärablagerungen und im Pleistocaen von Europa.

Balaena Lin. (*Probalaena* du Bus, *Balaenula, Balaenotus* van Beneden). Fig. 129. 130. Nach Gray unterscheiden sich die Wale der südlichen Hemisphäre von den arktischen durch etwas kleineren Kopf, dicke und spröde Barten, 15 Rippenpaare und bilden eine besondere Gattung *Eubalaena*. van Beneden unterscheidet unter den fossilen Balaeniden drei Genera, welche sich durch Abweichungen in der Verschmelzung der Halswirbel und in der Form des Tympanicum erkennen lassen. Im Crag von Belgien und Suffolk kommen *Balaena primigenia* van Bened., *Balaenotus insignis* und die kleine *Bulaenula balaenopsis* v. Bened. vor. Aus dem Pliocaen von Italien werden *Balaenula* sp., *Balaena Etrusca* Capell. und *Balaenotus insignis* van Ben., *B. Lawleyi* und *Meneghinii* Capellini beschrieben. *Balaenotus affinis* Owen aus dem Crag von Suffolk und Belgien steht dem lebenden Grönländ'schen Wal sehr nahe, während *Balaena primigenia* v. Ben. mehr mit dem antarktischen Wal übereinstimmen soll. Die Forest-beds von Norfolk enthalten Ueberreste des Grönland-Wales, der in der Diluvialzeit offenbar weiter nach Süden ging als heutzutage, wie die in Skandinavien, Norddeutschland und England gefundenen Skelete beweisen. Auch im Tertiär von Argentinien kommen Reste von *Balaena* und *Notiocetus* Ameghino vor.

Palaeocetus Seeley (Geol. Mag. 1865, II. S. 54) wurde für kleine Halswirbel errichtet, von denen nur der zweite und dritte verschmolzen sind. Dieselben fanden sich im glacialen Thon von Ely in England, stammen aber wahrscheinlich aus dem Crag. *P. Sedgwicki* Seeley.

Zeitliche Verbreitung und Abstammung der Cetaceen.

Die heutigen Gewässer beherbergen nahezu 200 Arten von Cetaceen, von denen die meisten ausschliesslich den Ocean, eine kleine Anzahl

von Delphinen und Platanistiden auch Flussmündungen in Ostindien und Südamerika bewohnen. Obwohl alle Walthiere vortreffliche Schwimmer sind und das Wasser niemals verlassen, so gibt es doch nur eine beschränkte Anzahl cosmopolitischer Arten; die meisten halten sich in der Regel in mehr oder weniger ausgedehnten Verbreitungsgebieten, welche sie nur zeitweilig auf grösseren Raubzügen verlassen.

Obwohl die Bedingungen zur fossilen Ueberlieferung für die Cetaceen günstiger sind, als für die Landsäugethiere, kennt man dieselben doch erst aus tertiären Ablagerungen. In mesozoischen Schichten hat sich bis jetzt keine Spur von Walen gefunden. Die ältesten, im Eocaen von Nordamerika, Europa und Nordafrika vorkommenden Archaeoceten (*Zeuglodon*) stehen in einem gewissen Gegensatz zu den typischen Cetaceen. Ihr Gebiss ist heterodont, die Nasenlöcher liegen nicht in der Mitte des Kopfes, sondern sind weiter nach vorne gerückt und von langen Nasenbeinen überdacht; die Scheitel- und Stirnbeine zeichnen sich durch ansehnliche Länge aus und die ersteren stossen in einer Sagittalnaht zusammen. Die Zwischenkiefer tragen Zähne; die Halswirbel sind länger als bei den typischen Walthieren und der verlängerte am distalen Ende mit Gelenkfurche versehene Humerus lässt auf freiere Beweglichkeit der vorderen Gliedmaassen schliessen. Joh. Müller hatte die Abweichungen der Zeuglodonten von den Walen wohl erkannt und darum die Ordnung der Cetaceen im weiteren Sinn in drei Familien (Sirenen, Zeuglodonten und Wale) zerlegt. *Zeuglodon* wurde als eine Mittelform zwischen Walen und Phoken betrachtet. Aehnliche Ansichten vertreten Gervais, van Beneden, Pictet u. A., während Carus, Giebel und neuerdings d'Arcy Thompson die Zeuglodonten den Robben beigesellen. Brandt vereinigt *Zeuglodon* mit *Squalodon* zu einem Tribus (*Diaphorodontia*) der Zahnwale. Flower und Cope betrachten die Zeuglodonten als eine primitive, den Zahnwalen und Bartenwalen gleichwerthige Ordnung der Cetaceen.

Im Oligocaen von Bünde sind bis jetzt nur Zähne und Wirbel eines kleinen Squalodonten (*Phoca ambigua* Münst.) und bei Roydon in England kleine Schwanzwirbel eines Cetaceen gesammelt worden, die Seeley zu *Balaenoptera* stellt. Etwas reichlicher finden sich Cetaceenreste in miocaenen Ablagerungen von Frankreich (Gegend von Bordeaux, Orleanais, Dep. Herault, Drôme etc.), Italien (Piemont, Belluno, Lecce), Malta, Süddeutschland (Oberschwaben, Niederbayern), Oberösterreich (Gegend von Linz), Niederösterreich (Sarmatische Stufe des Wiener Beckens) und Südrussland (Krim, Bessarabien). Auch

in den Miocaenbildungen der östlichen Staaten von Nordamerika (Maryland, Virginien, New-Yersey und Massachussets) kommen Wirbel, Zähne, zuweilen auch Kopftheile von fossilen Walthieren (*Squalodon, Delphinodon, Priscodelphinus, Lophocetus, Rhabdosteus, Agabelus, Cetotherium* u. a.) vor. Sowohl in Europa als auch in Nordamerika überwiegen im Miocaen die Zahnwale, unter denen jedoch nur die Gattungen *Squalodon* und *Priscodelphinus* beiden Continenten gemeinsam sind. Die Bartenwale beginnen im Miocaen mit den Gattungen *Cetotherium, Plesiocetus* und *Aulocetus*, welche sich alle durch geringe Grösse von ihren lebenden Verwandten unterscheiden.

Die stärkste Entwicklung erlangen die Cetaceen im Pliocaen. Hier befinden sich die Squalodontiden und Platanistiden bereits stark im Rückgang, dagegen gewinnen die *Delphinidae* (*Delphinus, Steno, Tursiops, Orca, Globicephalus*), *Physeteridae* (*Physeter, Physeterula, Homocetus, Physodon, Scaldicetus, Hoplocetus, Priscophyseter, Physotherium, Hyperoodon, Choneziphius, Placoziphius, Mesoplodon, Dioplodon, Berardiopsis*) und namentlich die Bartenwale (*Plesiocetus, Heterocetus, Amphicetus, Herpetocetus, Idiocetus, Mesocetus, Isocetus, Balaenoptera, Megaptera*; *Balaena, Balaenula, Balaenotus* und *Palaeocetus*) einen bedeutenden Formenreichthum. Bei weitem die reichste Ablagerung für pliocaene Wale ist der Crag von Belgien und Holland, insbesondere die Umgebung von Antwerpen; ausserdem der Red Crag und Coralline Crag des südlichen England und die pliocaenen Ablagerungen von Piemont. Parma, Modena, Toscana und Bologna.

In Nordamerika liefert das Pliocaen von Nord- und Süd-Carolina und Georgia Ueberreste von *Physeter, Hoplocetus, Choneziphius, Anoplonassa, Mesoplodon, Beluga, Cetotherium* und *Mesoteras.*

Die geologische Verbreitung der Cetaceen zeigt, dass die heterodonten *Archaeoceti* zuerst erscheinen; ihnen folgen im Miocaen die verwandten Squalodontiden, ferner die reichbezahnten homoeodonten *Platanistidae*, denen sich einige wenige Vertreter der *Delphinidae*, *Physeteridae* und *Mystacoceti* beigesellen. Als die jüngsten Walthiere erweisen sich die *Delphinidae*, *Physeteridae* und *Balaenidae.* Vergleicht man diese drei Gruppen mit ihren geologischen Vorläufern, so zeichnen sie sich in erster Linie durch Vereinfachung und Reduktion des Gebisses aus; bei den Bartenwalen wird diese Reduktion bis zum gänzlichen Schwund der Zähne und zum Ersatz derselben durch hornige Barten getrieben. Bei den Physeteriden verkümmern die Nasenbeine fast gänzlich, der Schädel erhält eine auffallend unsymmetrische Gestalt und die Schnauze der am meisten asymmetrischen Ziphiinen wird durch Verschmelzung der Oberkiefer, Zwischenkiefer und des Vomer

in einen subcylindrischen, durch dichte Struktur ausgezeichneten Schnabel umgewandelt. Die Physeteriden und Bartenwale haben sich unstreitig am weitesten von den Archaeoceten entfernt und stellen die zwei am stärksten specialisirten Gruppen der Cetaceen dar. Die Entwickelung der Zahnwale und Bartenwale vollzog sich jedoch offenbar in ganz verschiedener Weise, denn im Bau des Schädels, in der Symmetrie desselben und namentlich in der Beschaffenheit der Nasenbeine stehen die Bartenwale der Gattung *Zeuglodon* näher, als die Physeteriden.

Durch die nach mehreren Seiten schillernden Beziehungen der Gattung *Zeuglodon* erweist sich dieselbe als ein Typus, welcher sich noch nicht in dem Maasse von den übrigen Säugethieren entfernt hat, als die eigentlichen Wale. Immerhin nimmt aber auch schon *Zeuglodon*, den man als den Stammvater der Odontoceten und Mystacoceten anzusehen berechtigt ist, eine sehr isolirte Stellung im zoologischen System ein und kann keinenfalls als Abkömmling der Pinnipedier angesehen werden. Man hat, obwohl ganze Skelete von *Zeuglodon* ausgegraben wurden, bis jetzt niemals Spuren von Hinterfüssen gefunden und darf daraus wohl schliessen, dass dieselben in gleicher Weise, wie bei den jüngeren Cetaceen verkümmert waren. Damit treten die Pinnipedier aber in einen fundamentalen Gegensatz zu den Walthieren, indem bei ihnen die sehr kräftig entwickelten Hinterfüsse die Funktion der horizontalen Schwanzflosse der Cetaceen übernehmen. Auch die sonstigen von d'Arcy Thompson u. A. betonten Beziehungen zu den Robben stellen sich bei genauer Betrachtung als Convergenzerscheinungen heraus. Schädel und namentlich Wirbelsäule von *Zeuglodon* lassen sich nur mit Cetaceen vergleichen und weichen fundamental von den Pinnipediern ab. Nur die seitlich zusammengedrückten zweiwurzeligen, an den Rändern gekerbten Backzähne von *Zeuglodon* stimmen mit denen von *Phoca* überein; allein auch diese Thatsache kann ebenso gut durch eine in gleicher Weise erfolgte Rückbildung, als durch gemeinsame Abstammung erklärt werden.

Weist man die Verwandtschaft des *Zeuglodon* mit den Pinnipediern von der Hand, so bleiben für die Entstehung der Walthiere nur zwei Hypothesen übrig.[1]) Entweder sie stammen von unbekannten, primitiven Wasserthieren oder von Landthieren ab, welche durch Anpassung an aquatile Lebensweise gezwungen wurden, sich in eigenthümlicher und einseitiger Richtung zu specialisiren. Die Abstammung der Cetaceen von Meersauriern ist aus osteologischen Gründen ganz und gar unstatthaft; unter den mesozoischen Säugethieren sind aber bis jetzt

[1]) *Weber Max,* Beiträge zur Anatomie und Phylogenie der Cetaceen. Jena 1886.

keine Wasserbewohner bekannt, von denen sich die Walthiere ableiten liessen. Wahrscheinlicher erscheint darum die zweite Hypothese, welche in den Cetaceen modificirte Landbewohner erblickt. Der Umstand, dass die Platanistiden und einige Delphine Flussmündungen bewohnen und noch nicht rein marine Lebensweise angenommen haben, kann als Stütze für diese Annahme gelten. Die terrestrischen Ahnen der Cetaceen sind freilich bis jetzt noch unbekannt. Es waren vermuthlich amphibische Thiere mit langem Schwanz und vollständigem, heterodontem aber wenig specialisirtem Gebiss. Kükenthal hält Zahnwale und Bartenwale für strenger geschieden, als bisher allgemein angenommen wurde und glaubt, dass beide Zweige der Cetaceen aus verschiedenen Gruppen von Hufthieren hervorgegangen sind.

5. Ordnung. **Sirenia.** Seekühe.[1])

Dickhäutige, nackte oder mit spärlichen Borsten bedeckte monophyodonte Pflanzenfresser mit vom Rumpf abgesetzten Kopf. Nasenlöcher nach vorne gerichtet. Vorderfüsse flossenartig, Hinterfüsse fehlen. Schwanzflosse horizontal; zwei Zitzen an der Brust.

Zu den Sirenen gehören grosse, an den Meeresküsten und im Unterlauf grösserer Ströme lebende Wasserthiere, welche sich ausschliesslich von Seetang und anderen Wasserpflanzen ernähren und häufig an die Oberfläche kommen, um Luft zu schöpfen. Obwohl ihr cylindrischer, mit horizontaler Schwanzflosse versehener Körper, bei

---

[1]) Literatur.

Blainville, Ducr., Osteographie, vol. IV.

Brandt, J. F., Symbolae Sirenologicae. Fasc. I. II u. III. Mém. Acad. Imp. du Sciences de St. Petersburg 1849. 6 Ser. Tome VII.

Bruno, Illustrazione di un nuovo Cetaceo fossile (Cheirotherium) Mem. Ac. Sc. Torino 1839. ser II. vol. I. S. 143.

Capellini, Giov., Sul Felsinotherio Mem. Accad. Sc. di Bologna 1872. 3. ser. t. I.

— sopra resti di un sirenio fossile (Metaxytherium) ibid. 1886. 4. ser. t. VII.

Cope, Edw., The extinct Sirenia of N. America. American Naturalist 1890. S. 697.

Delfortrie, E., Siréniens du genre Halitherium dans le Bassin de la Garonne. Actes Soc. Linn. de Bordeaux 1872.

— decouverte d'un Sqelette entier de Rytiodus dans le Falun aquitain ibid. 1880

Dollo, L., Sur les Sireniens de Boom. Bull. Soc. Belge de Géol. 1889. III. 415.

Flot, Description de l'Halitherium fossile. Bull. Soc. géol. Fr. 1886. 3 sér. XIV. 483.

— Note sur le Prohalicore Dubaleni ibid. 1887. XV. 134.

Hartlaub, Beiträge zur Kenntniss der Manatus - Arten. Zoolog. Jahrbücher 1886. I. S. 69.

dem die Vorderbeine zu beweglichen Schwimmflossen umgestaltet sind, während die Hinterfüsse verkümmerten, an Cetaceen erinnert, so lassen doch ihr Skeletbau und ihre ganze Organisation sehr wenig Uebereinstimmung mit den Walen erkennen und weisen eher auf Hufthiere hin.

Die dicke, zuweilen runzelige und borkenartige Haut ist entweder, wie bei *Hippopotamus* und *Rhinoceros* spärlich behaart oder die Borsten verwachsen mit einander und vermehren die Rauhigkeit der Oberfläche. Unter der Haut befindet sich eine Fettlage.

Im Gegensatz zu den leichten, schwammigen Knochen der Cetaceen, hat das Skelet der Sirenen ungewöhnlich dichte Struktur und namentlich die sehr dicken Rippen und Wirbel zeichnen sich durch compakte, fast elfenbeinartige Beschaffenheit und bedeutende Schwere aus. Auch die Schädelknochen sind theilweise sehr dicht und die langen Knochen der Extremitäten ohne Markhöhlen.

Die Wirbelsäule besteht aus 7 (bei *Manatus* aus 6) Halswirbeln, 17—19 Rücken-, 2—4 Lenden- und zahlreichen Schwanzwirbeln, die Epiphysen verwachsen meist früher mit dem Centrum, als die oberen Bogen.

Die kurzen, scheibenförmigen Körper der Halswirbel bleiben meist alle getrennt, nur bei *Manatus* und *Halitherium* verwächst der zweite mit dem dritten Halswirbel. Der Atlas übertrifft alle folgenden an Stärke und hat kurze, undurchbohrte, conische Querfortsätze; der Epistropheus einen gerundeten Zahnfortsatz. Die Körper der Rückenwirbel zeigen einen fast dreieckigen Querschnitt, sind seitlich zusammengedrückt und unten gekielt, die Dornfortsätze und Zygapophysen wohl entwickelt, die Metapophysen rudimentär. Die zweiköpfigen,

---

Kaup, J., Beiträge zur näheren Kenntniss d. urweltl. Säugethiere (Halitherium) 1855. Heft II u. V. u. N. Jahrb. 1858. S. 532.

Krauss, F., Der Schädel des Halitherium Schinzi. N. Jahrb. für Miner. 1862. S. 394.

— Beiträge zur Osteologie des surinamischen Manatus. Müller's Archiv f. Anat., Physiol. etc. 1858.

Lepsius, Rich., Halitherium Schinzi, die fossile Sirene des Mainzer Beckens. Darmstadt 1882.

Studer, Th., Ueber den Steinkern des Gehirnraums einer Sirenoide aus dem Muschelsandstein von Würenlos, Aargau. Abh. Schweiz. pal. Ges. 1887. Bd. XIV.

Woodward, H., on a perfect skeleton of Rhytina etc. Quart. journ. geol. Soc. 1885. XLI. S. 457.

Zigno, Ach., Sirenii fossili trovati nel Veneto. Mem. Ist. Veneto d. Sc. 1875. XVIII.

— nuovo Sirenio foss. di Brà in Piemonte. Mem. Ac. d. Lincei Roma 1878. 3 ser. vol. II.

— observ. s. les Siréniens foss. Bull. Soc. geol. Fr. 1877. 3 ser. VI. S 66 u. 1887. 3 ser. XV. S. 728.

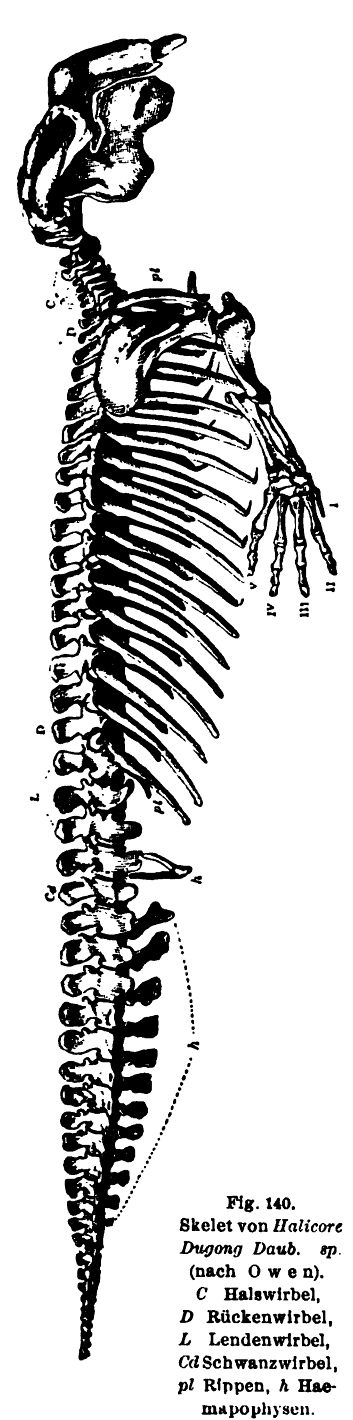


Fig. 140. Skelet von *Halicore Dugong Daub. sp.* (nach Owen). *C* Halswirbel, *D* Rückenwirbel, *L* Lendenwirbel, *Cd* Schwanzwirbel, *pl* Rippen, *h* Haemapophysen.

ungemein dicken und plumpen Rippen befestigen sich mit dem Tuberculum an den Querfortsätzen, mit dem Capitulum am vorderen Rand des Centrums, so dass die Gelenkfacette häufig zur Hälfte noch auf dem hinteren Rand des vorhergehenden Wirbels liegt. Die Lendenwirbel haben starke Querfortsätze und unterscheiden sich von den vorderen Schwanzwirbeln durch den Mangel an unteren Bogen.

Das Brustbein besteht aus zwei länglichen, zuweilen (*Halitherium*) durch ein kurzes, vierseitiges Mittelstück getrennten Knochenplatten, an welche sich 3—4 Rippenpaare anheften.

Der Schädel zeigt nicht die geringste Uebereinstimmung mit den Cetaceen. Die meisten Kopfknochen, mit Ausnahme des sehr porösen Zwischenkiefers und des Processus zygomaticus der Schläfenbeine zeichnen sich wie die Rippen durch dichte Struktur und plumpe, massive Gestalt aus. Die Hirnhöhle hat geringere Grösse, als bei den Cetaceen, längliche, niedrige, oben abgeplattete und seitlich zusammengedrückte Form. Hinter den gewundenen Hemisphären des Grosshirns liegt das Kleinhirn; die Riechlappen sind wohl entwickelt, wenn auch klein. Das grosse Hinterhauptsloch richtet sich nach hinten und unten und ebenso sind die beiden Condyli occipitales wie bei den Hufthieren wesentlich nach unten gewendet. Das flache, schmale, seitlich durch scharfe Temporalkanten begrenzte Scheiteldach wird theils von den Scheitelbeinen, theils von den Stirnbeinen gebildet. Die Scheitelbeine fallen von der geraden oder concav geschwungenen Temporal-

kante senkrecht ab und nehmen an der seitlichen Begrenzung der Schädelkapsel theil. Hinten stossen sie in einer Occipitalkante mit dem steil abfallenden, vierseitigen Supraoccipitale zusammen, das sich bald an der oberen Umgrenzung des Hinterhauptsloches betheiligt (*Halicore*), bald durch die grossen, mit Seitenflügeln versehenen Exoccipitalia davon ausgeschlossen wird (*Manatus*). Die Schuppe des ungemein grossen Schläfenbeins (Squamosum) sendet hinten einen ziemlich starken, dreieckigen Processus posttympanicus nach unten, welcher sich an dem äusseren Flügel des Exoccipitale anlegt. Zwischen dem Squamosum, Supra- und Exoccipitale befindet sich auf dem Hinterhaupt häufig eine Lücke, in welcher das Perioticum zum Vorschein kommt. Der Processus zygomaticus des Schläfenbeins ist ungemein kräftig, weit nach vorne verlängert und aussen abgeplattet. An seinen Unterrand legt sich das starke, zuweilen mit einem abwärts gerichteten Fortsatz versehene Jochbein an, das die Augenhöhle umgrenzt und sich vorne mit dem Oberkiefer verbindet. Die Stirnbeine sind durch eine starkzackige Frontalnaht verbunden, hinten schmal und von den vorderen Fortsätzen des Scheitelbeins umschlossen, vorn jederseits zu einem mehr oder weniger verlängerten, die Augenhöhle überdachenden orbitalen Seitenflügel ausgezogen, von der Temporalkante senkrecht abfallend und mit dem absteigenden Theil des Scheitelbeines die Seitenwand der Gehirnhöhle zusammensetzend. Die sehr kleinen, schuppenartigen, bei den lebenden Gattungen zuweilen ganz verkümmerten Nasenbeine liegen hinten im Sinus der Stirnbeine. Die ungemein grossen, weit geöffneten, ovalen oder rhombenförmigen Nasenöffnungen reichen bis oder über die Orbita zurück und werden nicht von den Nasenbeinen überdacht. Ihre Seitenbegrenzung wird, wie bei Tapir oder *Phenacodus*, hauptsächlich durch die aufsteigenden Aeste des ungemein kräftigen Zwischenkiefers, sodann durch den Oberkiefer und hinten durch die Stirnbeine gebildet. Im Grund der Nasenhöhle liegt der Vomer, als eine dünne, schmale Knochenplatte, dessen seitliche aufsteigenden Ränder die verticale nach vorne verlängerte Platte des Mesethmoids umfassen. Das Siebbein selbst schliesst hinten und unten die Nasenhöhle ab, in deren hinterem Theil einfache verticale, dünne Knochenplatten die Muscheln vertreten. Die Zwischenkiefer stossen vorne in einer ziemlich langen Symphyse zusammen, sind meist zu einer Schnauze verlängert und häufig mehr oder weniger stark abwärts gebogen. Ihre Unterseite ist rauh, porös und bei lebenden Formen von einer hornigen, dicken Kauplatte bedeckt. Der Processus zygomaticus des Oberkiefers ist durch ein kleines Thränenbein vom Stirnbein getrennt. Der schmale harte Gaumen zwischen den

Backzähnen wird fast ausschliesslich vom Oberkiefer gebildet, die Gaumenbeine schieben sich nur hinten als schmale, längliche, die Choanen begrenzende Knochenplatten ein; ihr absteigender Ast vereinigt sich hinten mit dem Pterygoid, das in der Regel mit dem Keilbein verschmilzt. Der Raum zwischen diesem und dem Hinterhaupt wird durch ein schmales Basioccipitale eingenommen, neben dem zwei sehr grosse Oeffnungen (Foramina lacera) die grossen, ungewöhnlich dichten Ohrknochen enthalten.

Perioticum und Tympanicum sind mit einander verwachsen, letzteres hat niemals die Form einer Bulla, sondern eines kräftigen Halbringes, dessen unteres Horn stark verdickt und nach vorne verlängert ist. Dieser Ring befestigt sich mit seinen beiden Enden an dem grossen, soliden abgerundeten Perioticum von unregelmässig länglicher Form. Die drei charakteristisch geformten Gehörknochen liegen auf der dem Tympanicum zugewendeten Seite.

Im Gegensatz zu den langen, geraden, schlanken Mandibeln der Cetaceen zeichnen sich die Unterkieferäste der Sirenen durch plumpe Beschaffenheit und ansehnliche Höhe aus. Die häufig abwärts gekrümmte Symphysenregion besitzt oben eine ziemlich breite rauhe Fläche, die im Leben durch eine hornige Kauplatte bedeckt ist. Der aufsteigende Ast hat eine sehr bedeutende Höhe, der nach vorne verlängerte Kronfortsatz eine ansehnliche Breite; der quere, gewölbte Gelenkkopf ist nach oben gerichtet und liegt hoch über dem horizontalen Zahnrand. Der verdickte Unterrand bildet gewöhnlich eine concave Linie, das Foramen mentale zeichnet sich durch beträchtliche Grösse aus.

Der im ganzen Schädelbau sich kundgebende fundamentale Unterschied zwischen Sirenen und Cetaceen tritt in auffallender Weise auch im Gebiss zu Tage. Die drei lebenden Sirenen-Gattungen weichen in dieser Hinsicht sehr stark von einander ab. Während dem ausgewachsenen *Manatus* Schneide- und Eckzähne und der Gattung *Rhytina* nicht nur diese, sondern auch die Backzähne fehlen, besitzt *Halicore* im Zwischenkiefer jederseits einen mächtigen Stosszahn, vor dem noch ein kleinerer, frühzeitig ausfallender Schneidezahn liegt. Die meisten fossilen Gattungen verhalten sich bezüglich ihrer Schneidezähne wie *Halicore* und besitzen oben jederseits einen langen, in ungemein tiefer Alveole eingefügten, an der Spitze oder auch auf einer Seite der ganzen Länge nach mit Schmelz bedeckten Schneidezahn von cylindrisch-conischer, seltener abgeplatteter Form. Diese oberen Schneidezähne variiren in Grösse und Gestalt bei beiden Geschlechtern. Die älteste fossile Gattung (*Prorostomus*) weicht von allen übrigen Sirenen durch

den Besitz von 6 oberen Schneidezähnen und einem Paar kräftiger, conisch-zugespitzter Eckzähne ab. Diese Vorderzähne erinnern in Zahl und Form an *Phenacodus*, Tapir und andere Hufthiere und gewähren offenbar noch das Bild der ursprünglichen Beschaffenheit des Sirenengebisses. Bei *Halicore*, *Halitherium* u. a. hat sich ein oberer Schneidezahn auf Kosten der übrigen vergrössert, bei *Manatus* und *Rhytina* verkümmert auch dieser. Bei neugeborenen *Manatus* zeigt sich übrigens zuweilen vor den zwei oberen Schneidezähnen, welche deutliche Alveolen hinterlassen, noch ein weiteres Paar winziger Zähnchen, entsprechend dem innern Schneidezahnpaar (den sog. »Milchzähnen«) des Dugong. Im Unterkiefer besitzen alle Sirenen im Fötalzustand oder in der Jugend kleinere oder grössere Schneidezähne, wovon vier auf dem Seitenrand jeder Symphysenhälfte stehen. Dahinter befindet sich meist noch eine Alveole, welche in der Regel als Eckzahn gedeutet wird, vielleicht aber schon zu den Praemolaren gehört, obwohl sie von diesen durch eine grössere oder kleinere Lücke getrennt wird. Ursprünglich dürften im Unterkiefer wohl je drei Incisiven vorhanden gewesen sein und in dieser Zahl erscheinen sie auch noch funktionirend bei der primitiven Gattung *Prorostomus*.

Ebensowenig wie bei den Vorderzähnen konnte bei den Backzähnen ein Zahnwechsel nachgewiesen werden. Nichtsdestoweniger unterscheidet man die kleinen einwurzeligen Vorderzähne der Halicoriden gewöhnlich als Praemolaren oder als Milchzähne von den mehrwurzeligen und grösseren hinteren Backzähnen. Bei *Manatus* haben mit Ausnahme des vordersten alle Backzähne gleichen Bau und nahezu gleiche Grösse; sie brechen beständig am hinteren Ende der Zahnreihe hervor und vervollständigen dieselbe in gleichem Maasse als die vorderen Zähne ausfallen.

Die Molaren der Sirenen erinnern theils an Tapir, theils an primitive Schweine (*Hyotherium*, *Chaeromorus*) oder Condylarthren. Die des Oberkiefers haben eine starke Innen- und zwei getrennte Aussenwurzeln, die Krone ist mit Schmelz überzogen und besteht aus zwei rechtwinkelig zur Längsaxe des Zahnes gerichteten Querjochen, die durch ein Querthal getrennt sind. Eine Aussenwand fehlt; auch sind die Querjoche mehr oder weniger deutlich in 2—3 warzige Höcker, wie bei den Suiden oder Condylarthren aufgelöst; am Vorder- und Hinterrand befindet sich fast immer ein Basalwulst, der zuweilen zu einem förmlichen Talon anschwillt. Bei *Halicore* verwachsen die Wurzeln der oberen und unteren Backzähne. Die vorderen, gewöhnlich als Praemolaren bezeichneten Backzähne unterscheiden sich durch geringere

Grösse, cylindrische Form, einfache Wurzel und ein- bis dreihöckerige Krone, wobei stets der centrale Höcker am stärksten entwickelt ist. In der Regel fallen die vorderen Backzähne früh aus, so dass gewöhnlich nur noch 1—2 mit den Molaren gleichzeitig funktioniren; ihre Zahl ist schwankend, bei den jüngeren Gattungen mit reducirtem Gebiss geringer als bei den älteren.

Die hinteren Backzähne des Unterkiefers gleichen den oberen; sie sind nur etwas schmäler und länger als diese, nicht drei- sondern zweiwurzelig und gewöhnlich hinten durch einen Talon verstärkt. Die vorderen stiftförmigen »Praemolaren« sind einwurzelig und hinfällig. Bei *Manatus* kommt oben und unten nur ein einziger einwurzeliger Praemolar vor.

Obwohl die vorderen Extremitäten äusserlich den Cetaceenflossen gleichen, so weicht doch ihr osteologischer Bau wesentlich von jenen ab. Sämmtliche Knochen des Oberarms und der Hand sind gelenkig verbunden und beweglich. Die schmale, lange, nach hinten gebogene Scapula hat eine dem Hinterrande genäherte Spina mit abwärts gebogenem Acromion. Schlüsselbeine fehlen. Der gedrungene Humerus artikulirt mittelst eines halbkugeligen Gelenkkopfes mit dem Schulterblatt; die beiden Muskelhöcker am proximalen Ende (tuberculum majus und minus) ragen ziemlich stark vor und am distalen Ende gestattet eine einfache, kleine Trochlea eine gewisse Beweglichkeit des Vorderarms. Ulna und Radius haben nahezu gleiche Stärke und Länge und verwachsen häufig an beiden Enden; die Ulna besitzt ein wohl entwickeltes Olecranum.

Der kurze. breite Carpus enthält in der proximalen Reihe drei, in der distalen vier Knöchelchen; ein Erbsenbein fehlt; das Trapezoid ist ungemein klein, das Cuneiforme ausgedehnt. Bei *Halicore* verschmelzen sämmtliche Knöchelchen der zweiten Reihe, sowie das Scaphoideum mit dem Lunare. Die fünf Finger haben schlanke, verlängerte Metacarpalia und die normale Zahl von Phalangen. Bei *Manatus* kommen zuweilen noch rudimentäre Nägel vor.

Wie bei den Cetaceen fehlen äusserlich die Hinterextremitäten; ihre Rudimente bleiben in der Haut verborgen. Das Becken wird bei *Halicore* durch ein Paar dünne, stabförmige Knochen ersetzt, wovon die distalen in einer Symphyse zusammenstossen und den Sitzbeinen entsprechen; bei *Halitherium* und verwandten Gattungen besteht das Beckenrudiment aus einem einzigen Knochenpaar von länglicher Form. Dieselben sind am vorderen Ende gabelig gespalten, hinten verlängert und mit einer kleinen Gelenkpfanne zur Aufnahme eines dünnen, stabförmigen Femur versehen (Fig. 141). Die Funktion der Hinterfüsse

wird wie bei den Walen durch eine grosse horizontale Schwanzflosse übernommen.

Die zwei noch existirenden Gattungen von Seekühen (*Manatus* und *Halicore*) bewohnen die Meeresküsten der tropischen Zone, gehen aber gerne in Flüsse herauf und werden sowohl an der Ost- und Westküste von Afrika, als auch in Hinterindien, Brasilien und Centralamerika weit entfernt vom Ocean angetroffen. Die ausgerottete Gattung *Rhytina* bewohnte die Beringsstrasse, Kamtschatka, die Aleuten und Alaska. Sämmtliche Sirenen ernähren sich von Pflanzen. Es sind harmlose, plumpe Geschöpfe, die sich durch kleinen, vom Rumpf abgesetzten Kopf, durch spärliche Behaarung, durch weit nach vorne gerückte Nasenlöcher, durch ein drittes Augenlied und durch Brustzitzen schon äusserlich sehr bestimmt von den Cetaceen unterscheiden, mit denen sie von Linné, Cuvier und vielen anderen Autoren zu einer Ordnung vereinigt worden waren. Brisson hatte sie mit den Phoken, Klein mit diesen und anderen ganz ferne stehenden Wasserthieren (*Lutra, Castor*) verbunden. Blainville bestritt aus osteologischen Gründen die Verwandtschaft von Sirenen und Cetaceen und stellte die ersteren den Proboscidiern zur Seite. Owen ordnete sie als *Ungulata aberrantia* den Hufthieren unter und dieser Anschauung folgte die Mehrzahl der modernen Autoren, indem namentlich die Beziehungen zu Tapir hervorgehoben wurden (Flower, Lepsius).

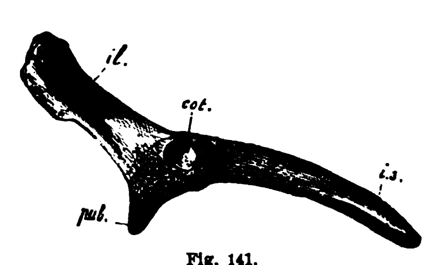


Fig. 141.
Becken von *Halitherium Schinzi* Kaup. 1/4 nat. Gr. (aus Gaudry). *il* Ilium, *pub* Pubis, *is* Ischium, *cot* Pfanne für das Femur-Rudiment.

Die fossilen Vertreter der Sirenen sind zahlreicher als die jetztlebenden; ihre Ueberreste finden sich in marinen oder fluvio-marinen Ablagerungen der Tertiärzeit. Die alttertiäre Gattung *Prorastomus* steht im Bau ihres Gebisses den terrestrischen Hufthieren weit näher, als alle jüngeren Gattungen; im Allgemeinen zeigen jedoch die fossilen Sirenen schon alle wesentlichen Merkmale der lebenden Formen und erweisen sich, wie diese als unter dem Einfluss besonderer Lebensbedingungen ungemein stark differenzirte Geschöpfe, deren Ursprung schwer zu ermitteln ist.

1. Familie. **Prorastomidae.**

Gebiss vollständig. Obere und untere Schneidezähne und Eckzähne functionirend. Zwischenkiefer mit geradem Alveolarrand.

Prorastomus Owen (Quart. journ. geol. Soc. 1855. XI. S. 541 und

1875. XXXI. S. 559). Nur Schädel und erster Halswirbel bekannt. Schädel 28 cm lang, niedrig, lang gestreckt. Zwischenkiefer verhältnissmässig klein, nicht abwärts gebogen, mit geradem, in den Oberkiefer fortsetzenden Alveolarrand. Gehirnhöhle vorne verengt. Scheitelbeine und Stirnbeine ziemlich lang; Jochbogen verhältnissmässig schwach. Aeussere Nasenlöcher nach oben gerichtet, mässig gross und nur bis zur vorderen Grenze der länglich ovalen Orbita zurückreichend. Nasenbeine verkümmert. Zahnformel: $\frac{3.\ 1.\ 5.\ 3.}{3.\ 1.\ 5.\ 3.}$ Schneidezähne im Ober- und Unterkiefer einwurzelig, persistirend, im Querschnitt rund. Oberer Eckzahn lang, weit vorspringend; dahinter ein Diastema. Die vorderen Backzähne einwurzelig. Obere *M* mit zwei rechtwinklig zur Längsachse gestellten einfachen Querjochen; vorne und hinten mit Basalwulst. Atlas mit starken Querfortsätzen. Im Eocaen der Insel Jamaica. *P. sirenoides* Owen.

2. Familie. **Manatidae.**

Schneidezähne und Eckzähne rudimentär, niemals functionirend. Backzähne zahlreich mit Ausnahme des vordersten alle gleichartig.

? ***Manatherium*** Hartlaub (Zoolog. Jahrbücher 1886. I. S. 369). Nur unansehnliche Schädelfragmente eines jungen Individuums bekannt. Obere Molaren dreiwurzelig, sehr ähnlich *Manatus* mit zwei zweihöckerigen durch ein breites Querthal getrennten Jochen und einem vorderen ungezackten Basalwulst. Der Processus orbitalis des Stirnbeins wenig verbreitert. Oligocaen (Rupelthon) von Hoboken bei Antwerpen. *M. Delheidi* Hartlaub.

Manatus Rondelet (*Lamantin* Buffon). Zwischenkiefer nicht nach unten gekrümmt, mit Alveolen für zwei frühzeitig ausfallende Schneidezähne. Jochbogen stark, am Unterrand mit vorspringendem Fortsatz; Nasenbeine sehr klein, rudimentär. Augenhöhle rund. Zahnformel $\frac{0.\ 0.\ 8-10}{0.\ 0.\ 8-10}$. Obere Backzähne alle dreiwurzelig, aus zwei warzigen Querjochen und einem vorderen und hinteren Basalband bestehend. Unterkiefer lang, niedrig. Die Backzähne schmäler als im Oberkiefer, ihre Krone mit zwei Querjochen und einem hinteren 2—3 höckerigen Talon. Nur 6 Hals- und 16—18 Rücken-Wirbel vorhanden. Lebend an der Ostküste des tropischen Amerika von Florida bis Brasilien (*M. latifrons* Harlan und *M. australis* Tiles.) und an der Westküste von Afrika (*M. senegalensis* Desm.); fossil im jüngsten Pliocän von Süd-Carolina. *M. antiquus* Holmes, *M. Americanus* Leidy.

Ribodon Ameghino. Nur isolirte Backzähne bekannt; sehr ähnlich *Manatus*, aber fast doppelt so gross, die Höcker der Querjoche schwächer. Tertiär (Patagonische Stufe). Argentinien.

3. Famlie. **Halicoridae.**

Zwischenkiefer abwärts gekrümmt, entweder mit einem Paar kräftiger Stosszähne oder zahnlos. Backzähne heterodont; die vorderen einwurzelig, die hinteren mehrwurzelig, bei Rhytina verkümmert.

Halitherium Kaup, (*Pugmeodon, Cyotherium* Kaup, *Fucotherium, Halianassa* Meyer, ? *Eotherium* Owen, ? *Trachytherium* Gervais) Fig. 141—143. Skelet

ca. 3 m lang. Schädel 36—40 cm lang, mit kurzer, verschmälerter Schnauze. Zwischenkiefer nach unten gekrümmt, jederseits mit einem 9—10 cm langen cylindrischen, langwurzeligen Schneidezahn, dessen vorstehende conische Spitze mit Schmelz bedeckt ist. Gehirnhöhle vorne verengt. Scheitelbeine lang schmal; Stirnbeine kurz, aussen zu breiten Seitenflügeln ausgezogen,

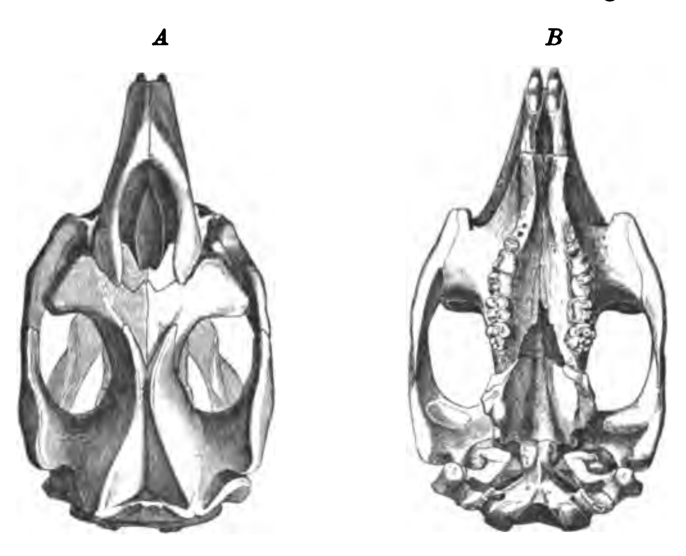


Fig. 142.
Halitherium Schinzi Kaup. Oligocaen. Flonheim bei Alzey. Rheinhessen. *A* Schädel von oben, *B* derselbe von unten $^1/_6$ nat. Gr. (nach Lepsius).

welche die niedrigen, länglichen, hinten nicht geschlossenen Augenhöhlen überdachen. Jochbogen kräftig mit einem vorspringenden Fortsatz des Unterrandes. Aeussere Nasenöffnung weit, hinten bis zur Mitte der Orbita reichend. Nasenbeine wohl entwickelt, kurz, schildförmig, zwischen Stirnbein und Zwischenkiefer gelegen und durch Mediannaht verbunden. Ohrknochen

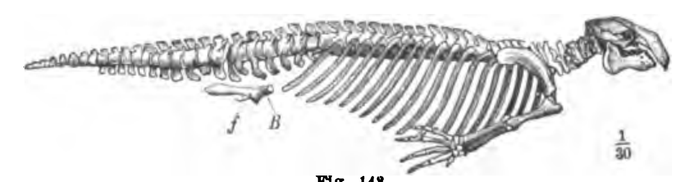


Fig. 143.
Skelet von *Halitherium Schinzi* Kaup. Restaurirt nach Lepsius $^1/_{30}$ nat. Gr. *B* Becken, *F* Oberschenkel.

vom grossen Schläfenbein umfasst, aber nicht mit den Schädelknochen verwachsen. Symphysenregion des Unterkiefers abwärts gebogen, der aufsteigende Ast sehr hoch und breit, Unterrand concav, hinterer Winkel gerundet. Obere Backzähne $\frac{(7)}{(7)}$ von vorne nach hinten an Grösse zunehmend, die vier hinteren dreiwurzelig mit bunodonter aus zwei warzigen Querjochen und einem vorderen und hinteren Basalwulst bestehender Krone.

Am hintersten *M* bildet der hintere Basalwulst einen Talon. Die drei vorderen (sog. Praemolaren) sind einwurzelig, klein, ihre rundliche Krone mit einem medianen Haupthöcker und einem Kranz von Nebenhöckern versehen. Sie fallen frühzeitig aus und sind meist nur durch Alveolen angedeutet. Zuweilen kommt auch eine Alveole für einen kleinen hinfälligen Eckzahn vor. Die vier letzten unteren Molaren gleichen denen des Oberkiefers, doch besitzt der vorletzte einen einhöckerigen, der letzte einen grossen dreihöckerigen hinteren Talon. Die drei einwurzeligen Vorderzähne sind fast immer, selbst an jugendlichen Individuen ausgefallen; in der abwärts gebogenen rauhen Symphysenregion deuten je vier seichte, mehr oder weniger verwischte Alveolen die Anwesenheit von kleinen hinfälligen Schneidezähnen und einem Eckzahn an.

Die Wirbelsäule besteht aus 7 Hals-, 19 Rücken-, 3 Lenden- und ca. 25 Schwanz-Wirbeln. Atlas und Epistropheus sind länger und stärker als die übrigen Halswirbel, der dritte zuweilen mit dem Epistropheus verschmolzen. Die Rückenwirbel nehmen nach hinten allmählig an Länge zu, die Dornfortsätze sind kräftig und auch die Zygapophysen wohl entwickelt. Die dicken, schweren zweiköpfigen Rippen heften sich mit dem Tuberculum an die Querfortsätze, mit dem Capitulum an das Centrum an und zwar befinden sich an den 12 vordersten Rückenwirbeln die capitularen Gelenkfacetten ganz am Vorderrand des Centrums und greifen noch auf den Hinterrand des vorhergehenden Wirbelkörpers über, so dass sich die Rippen an zwei Wirbel mit zwei halben capitularen Gelenkfacetten anlegen. An den drei folgenden Rückenwirbeln rückt die einfache capitulare Facette auf die Seite des Centrums und an den vier letzten verschmelzen Tuberculum und Capitulum, so dass die Rippen einköpfig werden. Die drei Lendenwirbel zeichnen sich durch starke Querfortsätze aus. Die Schwanzwirbel mit Ausnahme der 9—10 letzten besitzen Hämapophysen; ihre Dorn- und Querfortsätze nehmen nach hinten an Stärke ab, die hinteren Zygapophysen verschwinden. Das Brustbein besteht aus einem langen, vierseitigen schwach gekielten Manubrium, einem kurzen Mittelstück und einem stark verlängerten nach hinten verschmälerten Hinterstück.

Das schmale lange, rückwärts gebogene Schulterblatt hat einen concaven hinteren und einen convexen vorderen Rand. Die schwache Crista ist dem Hinterrand genähert. Der Humerus ist kurz, gedrungen; der Gelenkkopf halbkugelig, die durch eine Bicepsgrube getrennten Höcker wohl entwickelt. Die beiden Vorderarmknochen sind etwas länger als der Humerus. Carpus unbekannt; Metacarpalia und Carpalia verlängert. Das Becken wird durch einen langen Knochen ersetzt, dessen Vorderende abgeplattet und zweizipfelig ist, während der eigentliche Körper aus einem langen keulenförmigen, hinten verdickten und etwas verbreiterten Knochenstück besteht. Eine kleine Gelenkpfanne dient zur Aufnahme eines rudimentären, griffelförmigen, distal zugespitzten Femur (vgl. Fig. 143).

Die Gattung *Halitherium* hat ihre Hauptverbreitung im Oligocaen. Ganze Skelete von *H. Schinzi* Kaup (= *H. Collinii* H. v. Meyer, = *H. Guettardi*

Blainv.) aus dem Meeressand von Flonheim, Alzey, Uffhofen und Wendelsheim in Rhein-Hessen befinden sich in den Museen von Darmstadt, Heidelberg, München, Berlin. Isolirte Reste, namentlich Rippen und Wirbel derselben Art finden sich im marinen Oligocaen des oberen Rheinthales und im Canton Basel; ferner in den Sables de Fontainebleau von Etrichy, Jeurres, Lonjumeau u. a. O. des Pariser Beckens und in den oligocänen Kalksteinablagerungen der Umgebung von Bordeaux. Eine zweite oligocäne Art mit ungemein dicken Rippen (*H. Chouqueti* Gaudry) wird von St. Cloud bei Paris beschrieben.

Im oberen Eocaen des Monte Zuello bei Roncà, ferner bei Lonigo, Scuffonaro, Priabona u. a. O. in den Monti Berici kommen Reste von drei *Halitherium*-Arten vor. Unter diesen ist *H.* (*Prototherium*) *Veronense* Zigno am besten bekannt und ausgezeichnet durch einen Vorsprung am Hinterrand des aufsteigenden Astes des Unterkiefers. Aus dem Nummulitenkalk des Mokkatam bei Cairo beschreibt Owen den Gehirnausguss einer Sirene unter der Bezeichnung *Eotherium Aegyptiacum*, wozu wahrscheinlich auch Rippen von Gizeh und ein von Filhol als *Manatus Coulombi* beschriebener Backzahn gehören. Auch im eocänen Grobkalk von Blay und Bazas bei Bordeaux wurden Zähne von *Halitherium* gefunden. Aus dem unteren Miocaen von Cavarzana bei Belluno (Schio Schichten) wird *H. Bellunense Zigno* beschrieben und aus dem Red Crag von Suffolk bildet Flower (Quart. journ. geol. Soc. 1874. XXX. taf. I) ein Schädelfragment von *H. Canhami* ab, das wahrscheinlich aus oligocänen Schichten eingeschwemmt wurde.

? *Crassitherium* van Beneden (Bull. Ac. Belg. 1871. XXII. S. 164). Ein mangelhaft erhaltenes Hinterhaupt aus dem oligocänen Thon von Elsloo bei Mastricht deutet die Existenz einer grossen Sirenengattung an.

Methaxytherium Christol (Ann. Sc. nat. 1841. 2 ser. XV. S. 307). Schädel ca. 27 cm. lang; Scheitel breiter und platter, Zwischenkiefer stärker und mit grösseren Stosszähnen als bei *Halitherium*. Zahnformel $\frac{1.\ 0.\ 4-5}{(4.)\ (0).\ 4-5}$ die einwurzeligen Backzähne fehlen, die hinteren haben mehrhöckerige Joche, welche durch ein tiefes Querthal getrennt werden. Symphyse des Unterkiefers stark verdickt, breit, schräg nach unten abfallend, mit 5 schwachen Alveolen. Alle Halswirbel getrennt. Becken mit kleiner Pfanne für Femur. Humerus kräftig, kurz. Im Miocaen des Languédoc (Montpellier, Beaucaire, Pézénas etc.), des unteren Rhone-Becken (St. Paul-trois-Chateaux, Restitut, Beaucaire), in der Nähe von Bordeaux und im Gebiet der unteren Loire (Angers, Doué, Rennes etc). *M. Cuvieri* Christol (= *Halitherium Serresi* Gervais = *M. Beaumonti* Christol). Ausserdem im Miocaen von Sassari, Sardinien (M. *Lovisati* Capellini) und Lecce (Apulien). Zu *Methaxytherium* gehören wahrscheinlich auch die als *Halitherium* oder *Halianassa* citirten Sirenenreste aus Malta, aus der miocänen Molasse von Aargau (*Halianassa Studeri* Meyer), Oberschwaben (Baltringen), aus dem Schlier von Linz, sowie das von Peters aus dem Leithakalk von Hainburg bei Wien beschriebene Skelet ohne Schädel in der Sammlung der k. k. geolog. Reichsanstalt (Jahrb. geol. Reichsanst. 1867. XVII. S. 309).

? *Pachyacanthus* Brandt emend. van Beneden. Zahlreiche mit birnförmig verdickten Dornfortsätzen versehene Wirbel, sowie sehr dicke, aus dichter Knochensubstanz bestehende Rippen aus sarmatischem Tegel von Hernals bei Wien, welche Brandt irrthümlicher Weise einem kleinen fossilen Bartenwal zugeschrieben hatte, rühren nach van Beneden[1]) unzweifelhaft von einer dem Dugong nahestehenden Sirenengattung her. *P. Suessi* Brandt.

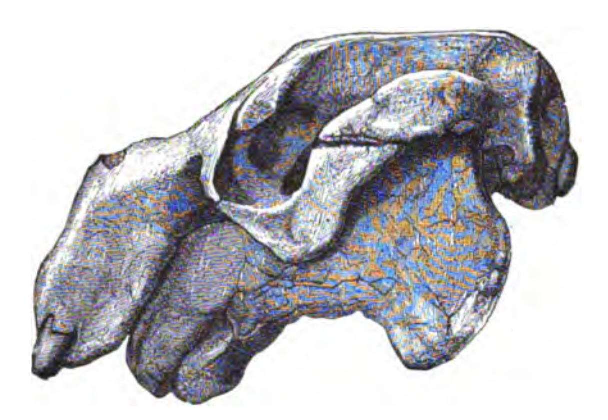


Fig. 144.
Felsinotherium Forestii Capellini. Pliocaen. Riosto bei Bologna. Schädel $^1/_7$ nat. Gr. (nach Capellini).

Felsinotherium Capellini. (*Cheirotherium* Bruno) Fig. 144. Schädel 54—62 cm lang, ähnlich *Halicore*. Scheiteldecke flach, seitlich kantig begrenzt, vorne nicht verschmälert. Zwischenkiefer verlängert, stark abwärts gebogen mit zwei sehr kräftigen zugespitzten Stosszähnen. Jochbogen knorrig, bogenförmig nach unten gekrümmt. Nasenöffnung bis zum Hinterrand der Orbita reichend. Gaumen vor den Backzähnen stark eingeschnürt, in der Schnauzenregion eine breite rauhe Fläche bildend. Zahnformel $\frac{1.\ 0.\ 5.}{0.\ 0.\ 5.}$ Obere Backzähne von vorne nach hinten an Grösse zunehmend, ziemlich hoch, dreiwurzelig; die Krone mit zahlreichen warzenförmigen Höckern, welche in zwei, durch ein leichtes Thal getrennte Querreihen angeordnet sind. Unterkiefer in der Symphyse abwärts gekrümmt, mit herzförmiger, rauher Kaufläche. Der Zahnrand mit 3—5 zweiwurzeligen Backzähnen. Halswirbel nicht verwachsen. Im Pliocaen der Umgebung von Bologna, Siena, Volterra, Savona, sowie bei Montiglio und Brà bei Turin. *F. Forestii* Cap., *F. Gastaldii* Zigno. *F.* (*Cheirotherium*) *subapenninum* Bruno sp.

Miosiren Dollo (Bull. Soc. Belge de Géologie, Palaeont. 1890. III. 415). Etwas grösser als *Halitherium*. Schädel 46 cm. lang. Zahnformel $\underline{1.\ 0.\ 7.}$ Die oberen Schneidezähne sehr kräftig wie bei *Halicore*. Die drei vorderen Backzähne klein, einwurzelig, rund, mit einhöckeriger Krone. Hintere Backzähne mit zwei dreihöckerigen Querjochen; der letzte viel kleiner und einfacher als die drei vorhergehenden. Von den 20 Rückenwirbeln haben 17 halbirte

[1]) Bull. Acad. Roy. Belg. 1875. 2. ser. XL.

Facetten für das Capitulum der Rippen. Sternum aus zwei Stücken bestehend. Becken mit rauher Ansatzstelle für einen Femur. Miocaen (Sand mit *Panopaea Menardi*) von Boom, Belgien. *M. Kocki* Dollo. Ein fast vollständiges Skelet im Museum von Brüssel.

Rhytiodus Lartet (Bull. Soc. géol. Fr. 1866. XXIII. S. 673). Ursprünglich auf abgeplattete, sehr lange, auf einer Seite mit querrunzeligem Schmelz bedeckte und am Ende schräg abgestutzte Schneidezähne und wenige Schädeltrümmer aus dem unteren Miocaen von Bournic bei Sos (Lot-et-Garonne) errichtet. Schon 1861 war bei Saint-Morillon (Gironde) ein ganz vollständiges Skelet von 5 m Länge ausgegraben, aber aus Unkenntniss der Arbeiter grösstentheils zerstört worden; 13 Jahre später gelangten Trümmer dieses Skeletes in das Museum von Bordeaux und veranlassten Herrn Delfortrie zur nochmaligen Durchsuchung des Fundortes, wobei fast der ganze Schädel, allerdings in kleinen Stücken, einige Wirbel und Rippenfragmente gerettet werden konnten. Der Schädel zeichnet sich durch bedeutende Länge und wenig abwärts gebogenen Zwischenkiefer aus; die Nasenöffnung ist schmal und sehr lang, der Jochbogen von mässiger Stärke, geknickt. Die oberen Stosszähne sind 30 cm lang, seitlich stark zusammengedrückt, innen convex, aussen mit einer breiten Längsfurche versehen und ringsum von Schmelz bedeckt, welcher in der hinteren Hälfte querrunzelige Beschaffenheit zeigt. Die vier dreiwurzeligen Backzähne nehmen von vorne nach hinten an Grösse zu; ihre Krone ist mit zwei dreihöckerigen Querjochen, der letzte ausserdem mit starkem Talon versehen. Vor den Molaren befindet sich die Alveole eines kleinen ausgefallenen Praemolars. *R. Capgrandi* Lartet.

Prohalicore Flot (Bull. Soc. géol. Fr. 1886. 3 ser. XV. S. 134). Nur Unterkiefer bekannt. Symphysenregion ungemein stark, im Winkel von 115° abwärts gebogen. Backzähne 5; die zwei vorderen klein mit langer einfacher Wurzel, die drei hinteren wenig grösser als die *P* mit zwei nur durch eine enge Spalte getrennten langen Wurzeln. Im Miocaen von Odon (Landes.) *P. Dubaleni* Flot.

Halicore Illiger (Fig. 140). Diese im Rothen Meere, an der Ostküste von Afrika, im indischen Ocean, in Hinter-Indien, Philippinen und an der Nordküste von Australien lebende Gattung steht *Prohalicore, Metaxytherium* und *Felsinotherium* nahe. Die Nasenbeine sind vollständig verkümmert; das Schädeldach eben, breit und verkürzt. Im Zwischenkiefer je ein starker cylindrischer, in einer sehr langen Alveole steckender Stosszahn und daneben ein früh ausfallender zweiter Schneidezahn. Die 5—6 oberen Backzähne sind einwurzelig, ziemlich klein, stiftförmig, rundlich, mit flach abgekauter ebener Krone; die nicht abgekaute Krone hat zwei Höckerreihen. Im Unterkiefer enthält die abwärts gebogene Symphyse die Alveolen von 5 frühzeitig ausfallenden Zähnen; die 4—5 Backzähne verhalten sich wie die des Oberkiefers. Humerus kurz, gedrungen; Beckenrudiment ohne Femur. *H. Dugong* Daub. sp.

Rhytina Illiger. Die Steller'sche Seekuh wurde 1741 in der Beringsstrasse in ganzen Heerden entdeckt; sie war ehemals in Kamtschatka und

Alaska verbreitet, aber schon im Jahre 1768 vollständig ausgerottet und ist jetzt nur noch durch einige Skelete, Hautfetzen und Kauplatten in den Museen vertreten. Der Körper war bis 8 m lang und 80 Ctr. schwer. Die dicke borkenartige Haut ist durch Verfilzung der Haare höckerig. Schädel 60—72 cm lang, ähnlich *Halicore.* Zwischenkiefer abwärts gebogen, in ausgewachsenem Zustand ohne Stosszähne, in der Jugend mit zwei kleinen hinfälligen Schneidezähnen; Backzähne oben und unten fehlend. In der vorderen Mundspalte eine dicke, querrunzelige, hornige Kauplatte. *R. Stelleri* Cuv.

Gattungen *incertae sedis.*

Hemicaulodon Cope aus New-Jersey und ***Dioplotherium*** Cope (Amer. Naturalist 1890. S. 700) aus dem Tertiär von Süd-Carolina sind auf dürftige Ueberreste basirt; von letzterer Gattung ist nur ein Zwischenkiefer mit zwei (also im Ganzen vier) grossen kantigen, in tiefen Alveolen steckenden Schneidezähnen bekannt.

? ***Desmostylus*** Marsh (Amer. Journ. Sc. arts 1888. 3 ser. XXXV. 95). Backzähne prismatisch, stark verlängert, aus 12—15 ihrer ganzen Höhe nach verschmolzenen Pfeilern zusammengesetzt, aussen mit rauhem Schmelz überzogen; die Krone der Pfeiler convex, glatt. Pliocaen. Californien. Gehört kaum zu den Sirenen.

? ***Chronozoon*** de Vis (Proc. Lin. Soc. N. S Wales vol. VIII. S. 392). Nur Scheitelbeine und ein Stück des Hinterhauptes erhalten; sehr zweifelhaft. Pliocaen. N. S. Wales.

Zeitliche Verbreitung und Stammesgeschichte der Sirenen.

Von Sirenen existiren heute nur noch zwei Gattungen (*Manatus* und *Halicore)* mit vier Arten, zu denen noch die in historischer Zeit ausgerottete *Rhytina* kommt. Denselben steht eine etwas grössere, wenn auch immerhin beschränkte Anzahl fossiler Formen gegenüber, welche sich auf die verschiedenen Stufen des Tertiärsystems vertheilen und im Eocaen beginnen.

Die ursprünglichste und wahrscheinlich auch älteste Gattung *Prorastomus* stammt aus eocänem Kalkstein von Jamaica und unterscheidet sich von allen übrigen Sirenen durch normal ausgebildete obere und untere Schneide- und Eckzähne Damit erhält das Gebiss das Gepräge eines primitiven herbivoren oder omnivoren Hufthieres. Auch der Bau des Schädels weist vielfache Beziehungen zu Condylarthren und Perissodactylen auf.

Alle übrigen fossilen Gattungen, unter denen man nur von *Halitherium* eocäne Vertreter aus Oberitalien und Aegypten kennt, schliessen sich mehr oder weniger eng an die beiden recenten Gattungen *Halicore* und *Manatus* an und besitzen bereits alle typischen Merkmale der Sirenen. Sieht man von einigen ganz ungenügend begründeten Gattungen (wie

Crassitherium, Desmostylus, Hemicaulodon, Dioplotherium und *Chronozoon*) ab, so bilden *Halitherium* (Oligocaen und Unter-Miocaen), *Metaxytherium* (Miocaen), *Felsinotherium* (Pliocaen) und *Prohalicore* (Miocaen) eine ziemlich geradlinige zu *Halicore* führende genealogische Reihe, in welcher sich die Tendenz zur Reduktion der Backzähne, Eckzähne und unteren Schneidezähne, sowie der Umbildung eines Paares der oberen Schneidezähne zu Stosszähnen deutlich kund gibt. Bei *Rhytina* hat diese Tendenz ihr Endziel — vollständige Unterdrückung des Gebisses — erreicht. Die miocänen Gattungen *Rhytiodus* und *Miosiren* gehören als seitliche Ausläufer dem *Halicore*-Stamme an.

Viel unvermittelter als *Halicore* und *Rhytina* steht *Manatus* den fossilen Formen gegenüber. Die Lamantine sind möglicherweise aus *Prorastomus* ähnlichen Vorläufern hervorgegangen, aber bis jetzt deutet nur die sehr unvollständig bekannte Gattung *Manatherium* aus dem belgischen Oligocän die Anwesenheit eines fossilen Manatiden an. *Manatus* selbst (wozu wahrscheinlich auch *Ribodon* gehört) hat Ueberreste im jüngsten Tertiär von Nord- und Südamerika hinterlassen.

Die Paläontologie der Sirenen bestätigt im vollsten Maasse die von Owen und Flower u. A. vertretene Ansicht, dass diese merkwürdigen Meerthiere nur modificirte, vom Lande ins Wasser herabgestiegene Ungulaten darstellen, bei denen sich die ganze Körpergestalt, die Haut, das Gebiss, der Schädel und namentlich die Extremitäten der Lebensweise entsprechend umgebildet haben. Die Abtrennung von ihren terrestrischen Ahnen musste freilich in sehr früher Zeit — wahrscheinlich schon im mesozoischen Zeitalter — erfolgt sein und darum lässt sich auch die specielle Familie oder Unterordnung von Hufthieren, aus denen die Sirenen hervorgegangen sein mögen, nicht mehr mit Sicherheit bestimmen.

Die verschiedenen Gattungen vertheilen sich folgendermassen in in Raum und Zeit:

	Europa	Amerika	Asien u. Nord-Australien	Ost-Afrika	West-Afrika
Jetztzeit		Manatus Rhytina	Halicore Rhytina	Halicore	Manatus
Pliocaen	Felsinotherium	Manatus Ribodon			
Miocaen	Prohalicore Miosiren Metaxytherium (Pachyacanthus) Rhytiodus Halitherium				
Oligocaen	Halitherium				
Eocaen	Halitherium	Prorastomus		Halitherium	

7. Ordnung. **Ungulata.** Hufthiere.

Unter den Landsäugethieren hatte schon Cuvier zwei grosse Gruppen, *Unguiculata* und *Ungulata* unterschieden. Bei den ersteren ist das letzte Finger- oder Zehen-Glied vorne mit einem Nagel oder einer zugespitzten Kralle bedeckt und die Extremitäten können sowohl zum Gehen, als auch zum Greifen, Tasten, Klettern und Graben benützt werden. Bei den Ungulaten werden die Endphalangen, da wo sie den Boden berühren, von einer hornigen Scheide, dem Huf, umgeben; sie verlieren die Fähigkeit zu greifen, klettern oder zu tasten und dienen lediglich der Locomotion. Zu den Ungulaten gehören die grössten und verbreitetsten Landsäugethiere. Sie leben häufig gesellig, in grossen Rudeln und liefern die nützlichsten Hausthiere; die meisten ernähren sich von pflanzlicher, einige auch von gemischter Kost. Cuvier's Eintheilung der *Ungulata* in *Pachydermes*, *Ruminants* und *Proboscidiens* konnte bei genauerer Prüfung nicht aufrecht erhalten bleiben und namentlich die Pachydermen, zu denen *Rhinoceros, Equus, Tapirus, Sus, Hippopotomus* und eine grosse Anzahl fossiler Gattungen gerechnet wurden, erwiesen sich als eine aus heterogenen Elementen zusammengesetzte Gruppe. Schon Ray und Blainville betonten die systematische Wichtigkeit der Zehenzahl bei den Hufthieren; R. Owen[1]) errichtete 1848 an Stelle der *Pachydermata* und *Ruminantia* die zwei Ordnungen der Unpaarzeher (*Perissodactyla*) und Paarzeher (*Artiodactyla*) und wies damit einem Theil der ehemaligen Pachydermen (*Suidae, Hippopotamidae, Anoplotheridae* etc.) ihren Platz neben den Wiederkäuern an. Nachdem Rütimeyer[2]) und später Kowalewsky[3]) auch die wesentlichen Verschiedenheiten des Gebisses von Paarhufern, Unpaarhufern und Proboscidiern scharf beleuchtet und die drei Ordnungen nach jeder Hinsicht fest begründet hatten; nachdem sich ferner alle damals in Europa bekannten fossilen Formen den drei Ordnungen einfügen liessen, erschien die Systematik der Hufthiere abgeschlossen, zumal sich nach den geistvollen Untersuchungen Kowalewky's[3]) die verschiedenen Familien und Gattungen der beiden Hauptgruppen als phylogenetische Entwicklungsreihen erwiesen, bei denen sich unter dem Einfluss der äusseren Existenzbedingungen das Skelet und das Gebiss, je nach den an sie gestellten Anforderungen umgestaltet hatten. Der Grad

[1]) Quart. journ. geol. Soc. 1848. IV. S. 103.

[2]) Beiträge zur vergleichenden Odontographie der Hufthiere. Verh. d. naturf. Gesellschaft. Basel 1863.

[3]) Monographie von Anthracotherium etc. Palaeontographica 1874 XXII.

der Anpassungsfähigkeit wurde zugleich ein Maasstab für die Dauerhaftigkeit und Lebensfähigkeit der verschiedenen Formen. Wer nicht Schritt halten konnte in der Anpassung mit den Veränderungen der Umgebung, fiel der Vernichtung anheim. So wurden die Modificationen der Extremitäten, die Umwandlung des plantigraden in den unguligraden Fuss, die Verlängerung der Metapodien, die Reduktion der Zehen, die eigenthümliche Anordnung der Hand- und Fusswurzelknochen u. s. w. von Kowalewsky auf mechanische Gesetze zurückgeführt und zu erkären versucht.

Unerwartete und überreiche Funde fossiler Hufthiere in Nord- und Süd-Amerika von höchst fremdartiger Organisation drohten jedoch bald den scheinbar festgefügten Rahmen der europäischen Systematik zu sprengen. Sie veranlassten Cope[1]) zu weiterer Ausführung der von Kowalewsky vertretenen Anschauungen und zur Aufstellung eines neuen, ausschliesslich auf den Bau der Extremitäten basirten Systems der Hufthiere.

Der primitive Hufthierfuss war nach Cope fünfzehig, plantigrad, die ganze Extremität kurz, gedrungen und schwerfällig. Die Entwickelung von Hand und Fuss vollzog sich in verschiedenen Etappen und zwar: 1. durch Umwandlung des plantigraden Fusses mittelst steilerer Stellung der Metapodien in den semi-plantigraden Fuss, wobei die Endphalangen und die hinten durch ein Muskelpolster gestützten und verstärkten Metapodien den Körper tragen und schliesslich in den unguligraden Fuss übergehen, in welchem sich die Metapodien ganz vom Boden entfernen, fast senkrecht aufrichten, so dass lediglich die Endphalangen die Körperlast stützen. Zwischen dem semiplantigraden und unguligraden Fuss steht der digitigrade (digitiplantigrade) Fuss der Cameliden, bei dem sich die verlängerten Metapodien zwar frei erheben, jedoch die durch ein Muskelpolster verstärkten Phalangen noch auf dem Boden ruhen. 2. Durch Verlängerung der Metapodien. 3. Durch Ausdehnung und Verstärkung einzelner Metapodien und Zehen auf Kosten der benachbarten, wobei gleichzeitig Reduktion oder Schwund der seitlichen Metapodien, Zehen und zuweilen auch einzelner Knöchelchen des Carpus und Tarsus stattfindet. 4. Durch seitliche Verschiebung und festere Verkeilung der ursprünglich in parallele Reihen (serial) angeordneten Fusswurzel- und Metapodialknochen. 5. Durch Verschmelzung verschiedener, ursprünglich getrennter Theile des Carpus, Tarsus und des Metapodiums.

---

[1]) The Classification of the Ungulate Mammalia. Proc. Amer. Philos. Soc. 1882. S. 438 und The Vertebrata of the tertiary Formations of the West. Rep. U. S. geol. Surv. of Territ. 1884. vol. III.

Mit der Veränderung von Hand und Fuss vollzieht sich gleichzeitig eine Umgestaltung der ganzen Extremität. Dieselbe wird länger und schlanker, das ursprünglich einfache distale Gelenk des Humerus wird durch einen Kiel (intertrochleare Crista) zweitheilig, das Foramen entepicondyloideum verschwindet; Radius und Ulna, sowie Tibia und Fibula bilden sich immer verschiedener aus, das distale Ende der Ulna wird dünner, schwindet ganz und verwächst mit dem Radius; die Fibula wandelt sich in einen dünnen Knochenstab um, der mit der Tibia verschmilzt.

Nach dem Bau der Extremitäten unterscheidet Cope bei den Hufthieren 4 Gruppen: *Taxeopoda, Proboscidea, Amblypoda* und *Diplarthra*. Da übrigens die Umbildung des Hinterfusses, wie schon Rütimeyer gezeigt, überall jener des Vorderfusses voraneilt und meist zu ziemlich gleichartigem Ergebniss führt, so berücksichtigte Cope bei seiner neuen Eintheilung vorzüglich den stärker differenzirten Vorderfuss.

I. *Taxeopoda.* (Fig. 145, 146.)

Plantigrad, fünf- bis dreizehig. Centrale häufig vorhanden. Die zwei Reihen der Carpalia alterniren nicht, sondern sind serial angeordnet: das Trape-

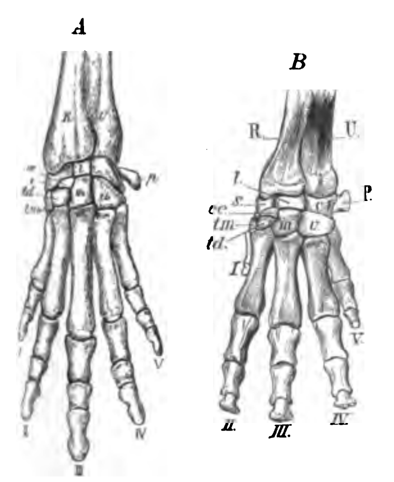


Fig. 145.
Rechter Vorderfuss A von *Hyracops* (*Meniscotherium*), *B* von *Dendrohyrax*. *R* Radius, *U* Ulna, *s* Scaphoideum, *l* Lunare, *c* Cuneiforme, *ce* Centrale, *p* Pisiforme, *tm* Trapezium, *td* Trapezoid, *m* Magnum, *u* Unciforme, *I—V* Erste bis fünfte Zehe.

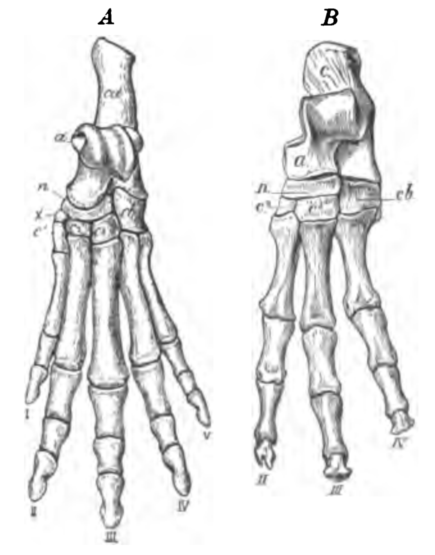


Fig. 146.
Rechter Hinterfuss *A* von *Hyracops* (*Meniscotherium*), *B* von *Dendrohyrax*. *ca* Calcaneus, *a* Astragalus, *n* Naviculare, $c^{1\,2\,3}$ Cuneiforme primum, secundum, tertium, *cb* Cuboideum, *x* Sesambein. *I—V* Erste bis fünfte Zehe.

zoid stützt das Centrale und Scaphoideum, das Magnum nur das Lunare, das Unciforme nur das Cuneiforme. Im Tarsus ruht der Astragalus lediglich auf

dem Naviculare und berührt in der Regel das Cuboideum nicht. Hierher Condylarthra und Hyracoidea.

II. **Proboscidea.** (Fig. 147.)

Semiplantigrad, fünfzehig. Carpalia serial angeordnet, das Cuneiforme lediglich vom Unciforme, das Lunare fast ausschliesslich vom Magnum gestützt.

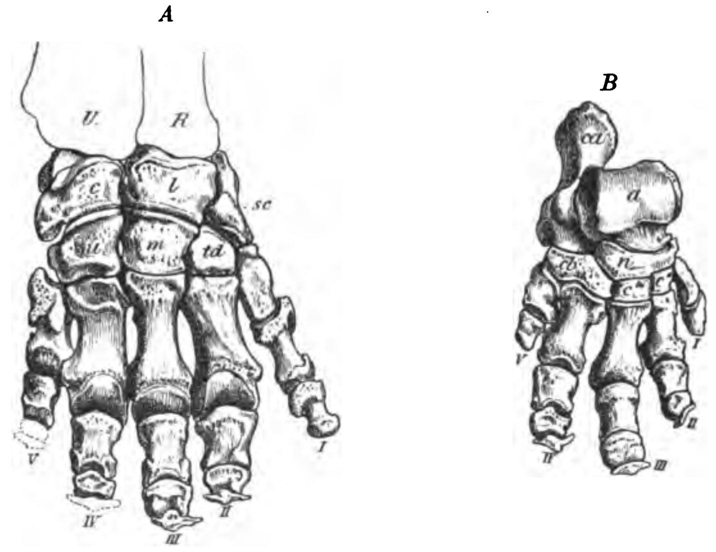


Fig. 147.
Elephas Indicus Lin. *A* Linker Vorderfuss, *B* Linker Hinterfuss.

Centrale nur in der Jugend vorhanden. Im Tarsus ruht der Astragalus mit seiner abgestutzten distalen Gelenkfläche lediglich auf dem Naviculare.

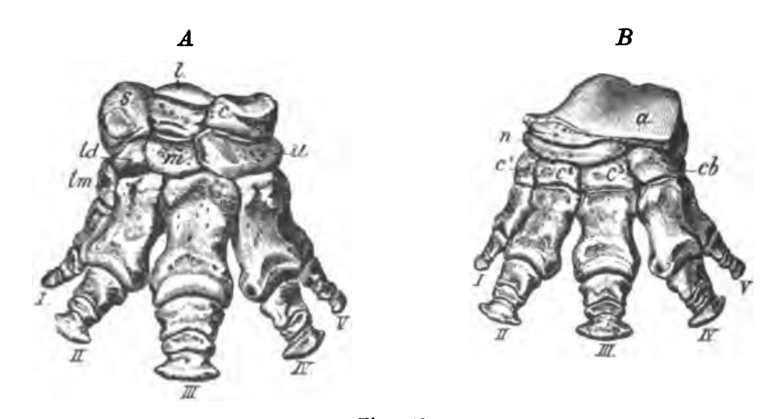


Fig. 148.
Coryphodon hamatus Marsh. *A* Rechter Vorderfuss, *B* Rechter Hinterfuss (nach Marsh).

III. *Amblypoda.* (Fig. 148.)

Plantigrad oder semiplantigrad, fünfzehig. Carpalia noch nahezu serial; jedoch das Lunare bereits vom Magnum und Unciforme gestützt. Astragalus auf Naviculare und Cuboideum ruhend mit flacher, tibialer Gelenkfacette.

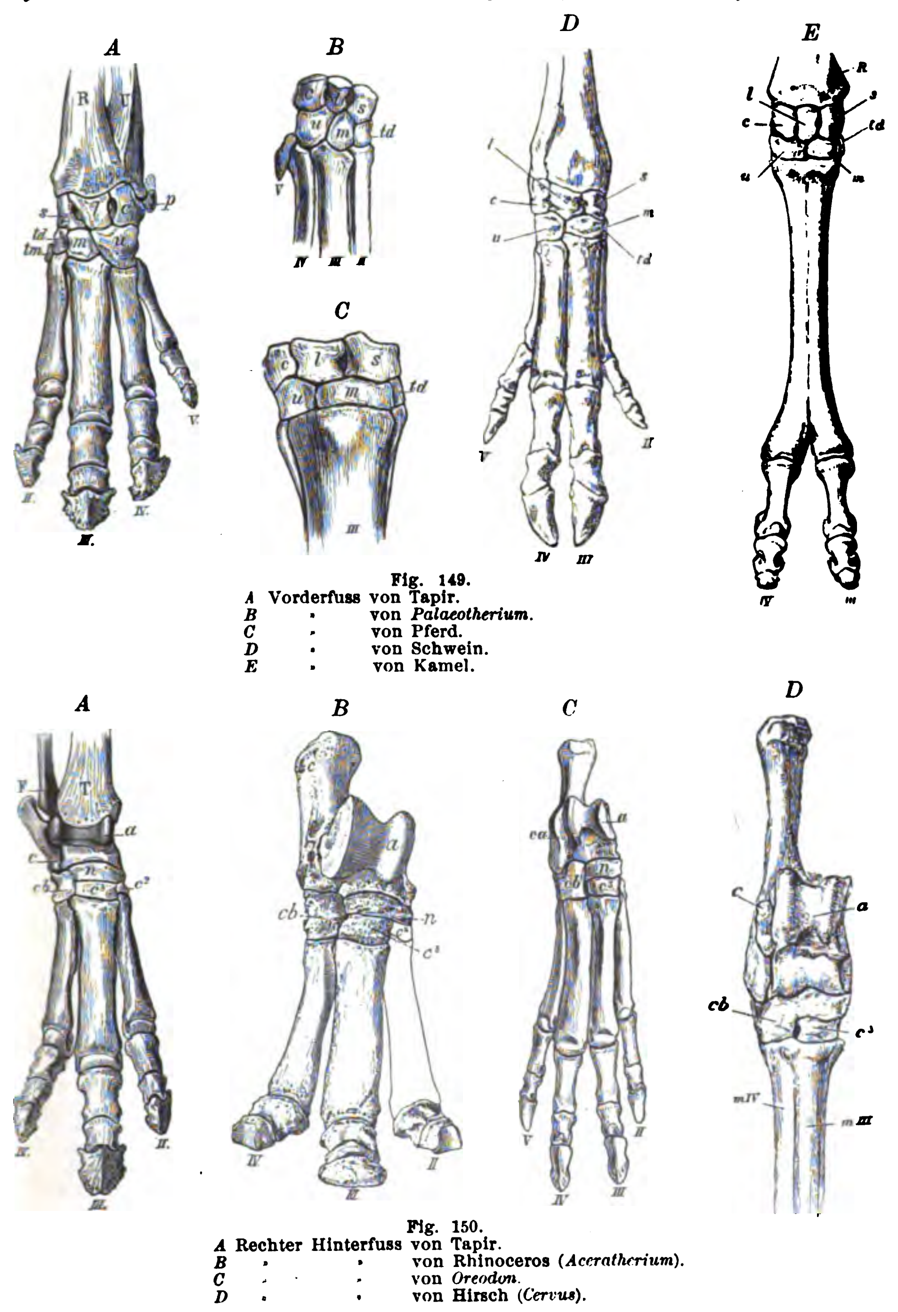


Fig. 149.
A Vorderfuss von Tapir.
B „ von *Palaeotherium*.
C „ von Pferd.
D „ von Schwein.
E „ von Kamel.

Fig. 150.
A Rechter Hinterfuss von Tapir.
B „ „ von Rhinoceros (*Aceratherium*).
C „ „ von *Oreodon*.
D „ „ von Hirsch (*Cervus*).

IV. *Diplarthra.* (Fig. 149, 150.)

Unguligrad oder digitigrad, Seitenzehen reduzirt. Carpalia alternirend. Centrale fehlt. Scaphoideum auf Trapezoid und Magnum, Lunare auf Magnum und Unciforme ruhend. Astragalus mit ausgehöhlter Trochlea, distal mit Naviculare und Cuboideum articulirend. Hierher die Perissodactyla und Artiodactyla.

Die Cope'schen Gruppen gewähren zwar eine vortreffliche Uebersicht der mannigfaltigen Modificationen in der Anordnung der Hand- und Fussknochen, allein »diese verschiebbare Mosaik« ist wenig geeignet, wie dies von Rütimeyer [1]) überzeugend nachgewiesen und auch durch Osborn [2]), Schlosser [3]), Marsh [4]) und Leuthardt [5]) bestätigt wird, die feste Grundlage einer natürlichen Systematik zu bilden. Die Grenzen zwischen den einzelnen Gruppen sind unbestimmt und der Bau des Tarsus wegen seiner verhältnissmässig geringen Modificationsfähigkeit überhaupt kaum verwerthbar. Immerhin reicht aber der Rahmen des von Cuvier und Owen geschaffenen Systems nicht aus, um alle Hauptgruppen der Hufthiere zu umfassen.

Zu einer Begründung der verschiedenen Ordnungen erscheint neben dem Bau der Extremitäten die Berücksichtigung des Gebisses unerlässlich und für die praktische Verwerthung sind die odontologischen Merkmale weit zugänglicher als die von Carpus und Tarsus.

Bei den primitiven Ungulaten besteht das Gebiss überall aus 44 Zähnen nach der Formel $\frac{3.}{3.}\frac{1.\ 4,\ 3.}{1.\ 4,\ 3}$, die wahrscheinlich in geschlossener Reihe auf einander folgten. [6]) Durch Verlängerung der Kiefer bildeten sich Lücken, wodurch die Eckzähne von den Praemolaren und von den Schneidezähnen getrennt wurden; ja nicht selten stehen die Schneidezähne, Eckzähne und der vorderste Praemolar in lockerer, durch Zwischenräume unter-

---

[1]) *Rütimeyer, L.*, Ueber einige Beziehungen zwischen den Säugethierstämmen alter und neuer Welt. Abh. Schweiz. paläont. Ges. 1888. XV.

— Uebersicht der eocänen Fauna von Egerkingen. Verh. naturf. Ges. Basel. 1890. IX. Hft. 2.

[2]) *Osborn, H. F.*, The evolution of the Ungulate Foot. Trans. Amer. Philos. Soc. 1889. vol. XVI.

[3]) *Schlosser, M.*, Beitr. zur Kenntniss der Stammesgeschichte der Hufthiere Morphol. Jahrb. 1886. Bd. XII.

[4]) *Marsh, O. C.* Dinocerata 1884. S. 169—191.

[5]) *Leuthardt, Frz.*, Ueber die Reduktion der Fingerzahl bei Ungulaten. Zoolog. Jahrbücher 1890. V. S. 93.

[6]) *Schlosser* betrachtet die geschlossene Zahnreihe nicht als einen primitiven, sondern als einen erst später erworbenen Zustand und als ein Zeichen von mangelnder Anpassungsfähigkeit, welche zum Aussterben des betreffenden Trägers führt.

brochener Reihe. Die Schneidezähne sind überall einwurzelig und ursprünglich wie bei den Fleischfressern conisch. Durch Differenzirung können sie schneidend, meisel- oder schaufelförmig werden, sich auch geradlinig oder gekrümmt verlängern und die Form von Stosszähnen oder Nagezähnen erhalten. Eine Reduktion an Zahl bedeutet stets ein vorgeschritteneres Entwickelungsstadium, das schliesslich zur gänzlichen Verkümmerung aller *J* in einem oder sogar in beiden Kiefern führen kann. In der Regel ist die Krone ringsum von Schmelz umgeben und die Wurzel schmelzlos. Bei den *Toxodontia* beschränkt sich die Schmelzdecke häufig auf die Vorderseite der stark verlängerten und wurzellosen, nagerartigen Zähne. Die Eckzähne, welche sich bei primitiven Hufthieren nur wenig von den *J* und den vorderen *P* unterscheiden und zuweilen noch zwei Wurzeln besitzen, nehmen bei fortschreitender Differenzirung entweder an Stärke zu und ragen als spitze conische oder dreikantige, zuweilen bogenförmig gekrümmte Hauer aus der Zahnreihe vor, oder sie fallen der Verkümmerung anheim, verschwinden im Oberkiefer *(Cavicornia)*, zuweilen auch in beiden Kiefern *(Proboscidea)* oder übernehmen unten mit der schaufelartigen Form zugleich die Funktion von Schneidezähnen *(Ruminautia, Oreodontidae)*.

Die Backzähne der meist auf reine Pflanzenkost angewiesenen Ungulaten haben eine ziemlich grosse Kaufläche, welche durch Höcker oder jochförmige Erhebungen Verstärkung erhält. Nur in seltenen Fällen bleiben die oberen Molaren auf der primitiven trituberculären Stufe stehen. Fast immer gesellen sich noch zwei kleinere Zwischenhöcker (Paraconulus und Metaconulus) den drei Haupthöckern (Protocon, Paracon und Metacon) bei. Die beiden Haupthöcker stossen meist aneinander und bilden eine zweispitzige Aussenwand; der Innenhöcker nimmt durch die Entwickelung von zwei nach aussen divergirenden Leisten V förmige Gestalt an. In der Regel verbinden diese beiden Leisten, indem sie sich zu förmlichen Jochen verlängern, den Innenhügel mit den Zwischen- und Aussenhügeln. Derartige Zähne bezeichnet Rütimeyer als »trigonodont« im Gegensatz zu den rein trituberculären Molaren, bei denen die Höcker nicht verbunden sind. Sie finden sich bei den ältesten eocänen Hufthieren (*Condylarthra, Pantolestidae* und einem Theil der *Amblypoda)*. Fügt sich dem trigonodonten Zahn ein hinterer Innenhügel (Hypocon) bei, so wird der Zahn vierhöckerig (quadrituberculär). Der Vierhügelmolar ist für die grosse Mehrzahl der Hufthiere charakteristisch. In seiner reinsten Form findet er sich bei manchen, der alte Zahntypus ist der fünfhöckerige, nicht der vierhöckerige, älteren Suiden, wo sich vier conische, paar-

weise im Quadrat gegenüber gestellte Höcker auf der Zahnkrone erheben. Die beiden äusseren sind etwas stärker als die innern, berühren sich meist und bilden den Anfang einer Aussenwand. Eine Differenzirung dieser »bunodonten« Vierhügelzähne findet durch Einschaltung von einem oder zwei Zwischenhügeln und schliesslich durch die Entwickelung einer grösseren Anzahl von Nebenhöckern statt, wodurch die Zahnkrone ein warziges Aussehen erhält. Werden die beiden Aussenhöcker durch einen Längskamm, die Aussen- und Innenhöcker paarweise durch Querjoche verbunden, so entsteht der vierhöckerige lophodonte Jochzahn, bei dem man nach Rütimeyer »Aussenwand«, »Vorjoch« und »Nachjoch« unterscheidet. Zwischen den beiden Querjochen befindet sich ein nach innen geöffnetes »Querthal«, hinter dem Nachjoch die nach hinten offene »Bucht« oder das hintere Querthal. Sehr häufig erhalten die vier Hügel durch Entwickelung von divergirenden Leisten V förmige Gestalt. Runden sich die V zu Halbmonden ab, so entsteht der für Wiederkäuer typische »selenodonte« Backzahn. Durch Fältelung des Schmelzes der Joche und Halbmonde, durch Verstärkung der Basis durch Basalwülstchen mit warzen- oder pfeilerartigen Verdickungen und zuweilen durch Entwickelung von Cement können die Molaren der Hufthiere mancherlei Differenzirung erlangen.

Die oberen Praemolaren sind bei allen primitiven Ungulaten einfacher, als die *M* und die Backzahnreihe wird dadurch »heterodont«. Sie nehmen von vorne nach hinten an Grösse und Complication zu; bei den vorgeschritteneren Perissodactylen, den Hyracoiden, *Toxodontia* und *Typotheria* erlangen nicht nur der hinterste, sondern auch der vorletzte, der vorvorletzte und schliesslich sogar alle *P* denselben Bau wie die *M* und die Zahnreihe kann dadurch »homöodont« werden. Die einfachsten *P* kommen bei bunodonten Artiodactylen vor. Hier sind die vorderen einspitzig, conisch und nur etwas verlängert; die hinteren erhalten einen Innenhügel und die schneidende Aussenwand wird meist zweigipfelig. So entsteht ein trituberculärer *P*, welcher durch weitere Umbildung alle Elemente eines ächten *M* erwerben kann. Bei den lophodonten und selenodonten Formen entsprechen die P hauptsächlich der vorderen Hälfte eines *M*, die hintere Hälfte ist nur rudimentär angedeutet. Zur vollständigen Homoeodontie kommt es bei Artiodactylen niemals.

Die obere Backzahnreihe ist meist etwas kürzer als die untere; dagegen ragt die Aussenwand der oberen *M* und *P* über die Unterkieferzähne vor. Die unteren *M* der Hufthiere lassen sich nach Cope insgesammt von einem dreihöckerigen »Tritubercular-sectorial«-Zahn ableiten, der einen äusseren (Protoconid) und zwei innere Höcker

(Para- und Metaconid) besitzt. Durch Hinzufügung eines zweiten Aussenhöckers (Hypoconid) und paarweise oder alternirende Gruppirung der vier Hügel entsteht ein vierhöckeriger *M*, der sich vom oberen nur durch geringere Breite unterscheidet *(Hyotherium)*. Verbinden sich die Höcker durch Joche (lophodonte Zähne), so erhält man entweder bei gegenüberstehenden Höckern zwei rechtwinkelig zur Längsaxe gegerichtete Querjoche (Vorjoch, Nachjoch), die durch ein Querthal getrennt sind, sowie eine vordere, offene Bucht, die jedoch meist durch ein vom vorderen Innenhöcker ausgehendes Joch, welches in einem fünften, vorderen Innenhügel endigt, nach innen abgeschlossen wird. Bei den selenodonten Hufthieren werden die V förmigen Hügel halbmondförmig, die Innenhügel platten sich ab, verlängern sich und bilden eine förmliche aus zwei schwach gekrümmten Halbmonden bestehende Innenwand. Der letzte untere *M* ist häufig durch einen unpaaren hinteren Höcker (Talon) oder durch ein bogenförmiges Joch (Lobus) verstärkt.

Die unteren Praemolaren verhalten sich zu den *M* ähnlich wie die des Oberkiefers. Homöodontie wird nur bei den vorgeschritteneren *Perissodactyla, Toxodontia, Typotheria* und *Hyracoidea* erreicht. In der Regel sind die *P* einfacher als die *M*, meist verlängert und der vorderen Hälfte eines *M* entsprechend.

Tritt Reduction der Backzähne ein, so beginnt sie stets bei den vorderen *P* und führt zuweilen zur Unterdrückung sämmtlicher Praemolaren.

Bei den Proboscidiern können die oberen und unteren Backzähne durch Beifügung weiterer Querjoche oder querer Höckerreihen eine grössere Complication und Ausdehnung erlangen und sich vom typischen Vierhöckerzahn weit entfernen.

Ursprünglich waren alle Backzähne der Hufthiere niedrig und zwei- oder mehrwurzelig (brachyodont). Häufig zeigt sich, namentlich bei reinen Pflanzenfressern, die Tendenz, den Zahn zu erhöhen. Die Krone wird beträchtlich höher und schliesslich entstehen prismatische, unten offene, wurzellose Säulenzähne (hypselodonte Zähne), die in demselben Verhältniss nachwachsen, als sie oben durch Abkauung erniedrigt werden.

Das Milchgebiss besteht normal aus Schneide-, Eck- und Backzähnen. Die zwei ersteren weichen weder in Zahl noch in der Form erheblich von ihren Ersatzzähnen ab, dagegen bieten die Milchbackzähne mancherlei charakteristische und systematisch wichtige Eigenthümlichkeiten. Ihre normale Zahl 4 kann durch Verkümmerung auf 3 herabgehen. Der letzte *D* hat stets den vollen Inhalt eines ächten *M*, ja

im Unterkiefer besitzt D_4 bei den Artiodactylen sogar ein überzähliges Höckerpaar, welches sich am vorderen Ende des Zahnes anfügt und bei den Perissodactylen ist derselbe meist grösser als die ächten M. Die vorderen Milchzähne gleichen bei Perissodactylen, *Hyracoidea* und *Proboscidea* den *M*, bei Artiodactylen sind sie einfacher, gestreckter und mehr den *P* entsprechend gebaut.

Neben den Extremitäten und dem Gebiss bietet der Schädel wichtige systematische Anhaltspunkte. Bei den primitivsten Hufthieren ist die Hirnhöhle ungemein klein; die Hemisphären des Grosshirns sind schwach gewunden und bedecken das Kleinhirn nicht; bei den vorgeschritteneren Formen gewinnt das Grosshirn an Umfang und erhält stärkere und zahlreichere Windungen. Der Schädel selbst lässt bei den ältesten Vertretern der verschiedenen Hufthierordnungen kaum fundamentale Unterschiede erkennen; bei fortschreitender Entwickelung treten jedoch eigenartige Specialisirungen ein. So können sich die Stirnbeine mit Lufthöhlen füllen *(Proboscidia, Ruminantia)* oder es sprossen aus denselben Geweihe oder Stirnzapfen hervor *(Artiodactyla)*. Auch die Grösse und Ausbildung der Nasenbeine und der Augenhöhlen verleihen dem Schädel ein charakteristisches Aussehen, das zuweilen noch durch Rüsselbildung oder durch Entwickelung knöcherner oder horniger Fortsätze auf der Nase verstärkt wird.

Die Hufthiere bilden die formenreichste Gruppe der Landsäugethiere. Sie sind gegenwärtig mit Ausnahme von Australien in allen Welttheilen heimisch und spielten in früheren Erdperioden, namentlich während der Tertiärzeit, eine noch wichtigere Rolle als jetzt.

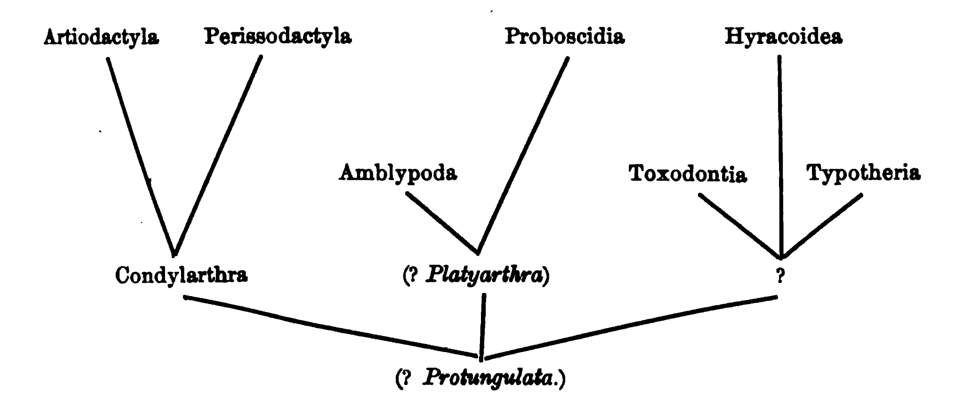
Es lassen sich folgende 8 Unterordnungen unterscheiden:

1. *Condylarthra.*
2. *Perissodactyla.*
3. *Artiodactyla.*
4. *Amblypoda.*
5. *Proboscidea.*
6. *Toxodontia.*
7. *Typotheria.*
8. *Hyracoidea.*

Von diesen haben die beiden ersten Gruppen ihre Hauptverbreitung auf der nördlichen Hemisphäre; die *Toxodontia* und *Typotheria* gehören ausschliesslich Süd-Amerika, die *Hyracoidea* Afrika und dem südwestlichen Asien an.

Genealogisch dürften sich die verschiedenen Ordnungen etwa in der Art gruppiren lassen, dass die *Perissodactyla* und *Artiodactyla* von den *Condylarthra*, die *Amblypoda* und *Proboscidia* von hypothetischen Ahnen mit ebenem und schwach gewölbtem Astragaluskopf *(Platyarthra)* und die *Toxodontia, Typotheria* und *Hyracoidea* aus gemeinsamen, bis jetzt unbekannten Urformen der südlichen Hemisphäre abstammen.

Die verwandtschaftlichen Beziehungen lassen sich somit folgendermaassen ausdrücken:



1. Unterordnung. **Condylarthra.** Cope.[1])

(*Mesodactyla* Marsh.)

Ausgestorbene plantigrade Hufthiere mit fünfzehigen Extremitäten. Astragalus mit verlängertem Hals und convexer distaler Gelenkfläche. Carpalia in zwei geradlinigen Reihen angeordnet. Gebiss vollständig. Backzähne bunodont. Humerus meist mit Foramen entepicondyloideum. Femur mit drittem Trochanter.

Die Condylarthren sind mit Ausnahme von einigen spärlichen Resten aus dem Eocaen Europa's auf die ältesten Tertiärablagerungen, die sogen. Puerco- und Wasatch-Schichten des nordamerikanischen Westens beschränkt und erweisen sich als die primitivsten Vertreter der Hufthiere, aus denen offenbar die *Perissodactyla*, vielleicht auch die *Artiodactyla*, ja nach der Ansicht von Cope auch die Carnivoren und Primaten hervorgegangen sind.

Der niedrige, langgestreckte Schädel ist noch wenig differenzirt und vereinigt Merkmale der Raubthiere, Paarhufer und Unpaarhufer. Die Orbita sind hinten weit geöffnet; das Gehirn (Fig. 151) ist ungemein klein und glatt,

---

[1]) Literatur.

Cope, E. D., The Classification of the Ungulate Mamalia. Proceed. Amer. Philos. Soc. 1882. S. 438 u. 465 (Palaeont. Bull. No. 35).

— American Naturalist **1881.** S. 1017. **1882.** S. 522. 832. **1883.** S. 535.

— The Condylarthra. Amer. Naturalist 1884. S. 790. 892.

— Synopsis of the Vertebrates of the Puerco Series. Trans. Amer. Philos. Soc. 1888. XVI. S. 298.

Marsh, O. C., a new order of extinct Eocene Mammals (Mesodactyla). Amer. Journ. sc. 1892. XLIII.

Pavlow, Marie, Etudes sur l'hist. paléont. des Ongulés. I. Bull. Soc. imp. Natur. de Moscou 1887.

Rütimeyer, L., Beziehungen zwischen Säugethierstämmen alter und neuer Welt. Abh. Schweiz. paläont. Ges. 1888. XV.

— die eocäne Säugethierwelt von Egerkingen ibid. 1891. XVIII.

das Kleinhirn liegt hinter den Hemisphären des Grosshirns und die Riechlappen haben ansehnliche Grösse. Der Processus postglenoidalis ist wohl entwickelt; das Gebiss vollständig, die Zahnformel fast immer $\frac{3.\ 1.\ 4.\ 3.}{3.\ 1.\ 4.\ 3.}$. Schneide-



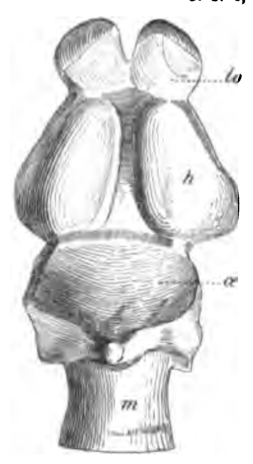


Fig. 151.
Phenacodus primaevus Cope. Ausguss der Hirnhöhle $^2/_3$ nat. Gr. (nach Cope). *lo* Riechlappen, *h* Hemisphären des Grosshirns, *ce* Kleinhirn, *m* verlängertes Rückenmark.

zähne und Eckzähne weichen nur wenig von denen der älteren Perissodactylen und Creodonten ab. Die Backzähne sind brachyodont, mehrwurzelig, die *P* einfacher als die *M*, der vorderste *P* meist einspitzig und häufig isolirt; die Molaren trigonodont oder vierhöckerig mit oder ohne Zwischenhöcker. Zahnwechsel vollständig; der letzte Milchzahn dem ersten Molar ähnlich.

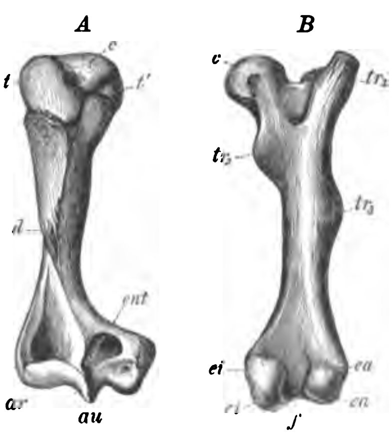


Fig 152.
Periptychus rhabdodon Cope. Unt. Eocaen. Puerco. Neu-Mexico (nach Cope.). *A* Rechter Oberarm von vorne, *c* oberer Gelenkkopf, *t* tuberculum majus, *t*[1] tuberculum minus, *d* crista deltoidea, *ent* foramen entepicondyloideum, *ar* radiale, *ur* ulnare Gelenkrolle. *B* Rechter Femur von hinten, *c* Gelenkkopf, *tr*[1] grosser, *tr*[2] kleiner, *tr*[3] dritter Trochanter, *ei* innerer, *ea* äusserer, *ci* innerer, *ca* äusserer Gelenkkopf, *f* fossa glenoidalis.

Die plantigraden Extremitäten besitzen vorne und hinten 5 Zehen, wovon die äusserste und innerste dünner und kürzer als die übrigen sind. Das Schulterblatt ist gross, hoch, distal gerundet, mit mässig hoher Crista, ohne Acromion. Schlüsselbein fehlt. Humerus (Fig. 152) über dem distalen Gelenk fast immer mit Foramen entepicondyloideum. Ulna und Radius sehr kräftig, vollständig getrennt. Die zwei Reihen des Carpus niedrig und serial angeordnet, so dass jeweils ein Knöchelchen der proximalen Reihe nur mit einem darunter folgenden Knöchelchen der distalen Reihe articulirt (Fig. 153). Es entbehrt dadurch das Handgelenk der Festigkeit, welche

durch die seitliche Verschiebung der zweiten Carpalreihe bei den Perissodactylen und Artiodactylen erzielt wird. Endphalangen schmal, dreieckig, zuweilen mit medianem Einschnitt.

Oberschenkel mit starkem drittem Trochanter; Tibia und Fibula getrennt; letztere wohl entwickelt, nicht mit dem Calcaneus oder Astragalus artikulirend, sondern frei endigend wie bei den Raubthieren. Der raubthierähnliche Astragalus hat einen mässig verlängerten Hals und eine convexe distale Gelenkfläche; die tibiale Trochlea war beim Schreiten des Thieres nach oben gerichtet, schwach gewölbt und in der Mitte nicht ausgehöhlt. Sie gestattete eine ziemlich beträchtliche seitliche Verschiebung, dagegen war die Bewegung des Fusses in der Richtung von vorne nach hinten wegen der geringen Länge und schwachen Wölbung der Trochlea beschränkt. Am oberen resp. hinteren Rand der Trochlea befindet sich ein Einschnitt oder ein rundes Loch für den flector digitorum communis und ebenso deutet eine Facette am äusseren Hinterrand des Astragalus die Anwesenheit eines accessorischen Knöchelchens an, welches Marsh bei *Meniscotherium* direct beobachtete und das in der Regel als Sesamoid, von Baur, Cope und Osborn als Homologon des *Tibiale* bei den Reptilien gedeutet wird. Der Calcaneus artikulirt mit nur zwei grossen Facetten (ectale und sustentaculare) mit dem Astragalus und ruht auf dem Cuboideum, das von den beiden äusseren Metapodien gestützt wird.

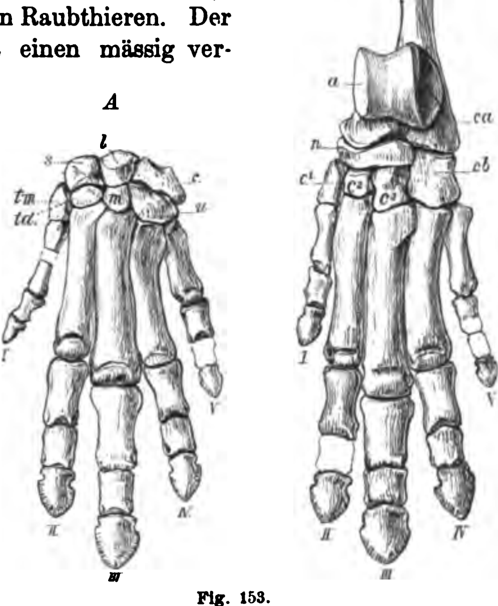


Fig. 153.
Phenacodus primaevus Cope. Unt. Eocaen (Wasatch-Stufe) Wyoming. *A* Vorderfuss (*s* Scaphoideum, *l* Lunare, *c* Cuneiforme, *u* Unciforme, *m* Magnum, *td* Trapezoid, *tm* Trapezium). *B* Hinterfuss (*ca* Calcaneus, *a* Astragalus, *n* Naviculare, *cb* Cuboideum, c^{1}—^{3} Cuneiforme I—III). 1/3 nat. Gr. (nach Cope).

In der äusseren Erscheinung dürften die *Condylarthra* eher omnivoren Raubthieren als Hufthieren ähnlich gewesen sein. Die Beschaffenheit der Hand- und Fussgelenke gestattete keine sehr rasche Bewegung, wie bei den Perisso- und Artiodactylen und das Gebiss lässt eine Ernährung durch pflanzliche und thierische Kost vermuthen. Die grössten Formen erreichten die Dimensionen eines Bären, die kleinsten die eines Marders.

Der erste Vertreter dieser Unterordnung (*Phenacodus*) wurde 1873 von Cope nach vereinzelten Zähnen beschrieben. Einige weitere Genera und Arten (*Catathlaeus, Anisonchus, Haploconus, Protogonia, Meniscotherium*) aus den

Puerco-Schichten veröffentlichte Cope 1881, ohne sich bestimmt über ihre zoologische Stellung auszusprechen. Erst 1882 nach Entdeckung von zwei vollständigen *Phenacodus*-Skeleten errichtete Cope die Unterordnung der *Condylarthra*, und zwar anfänglich als eine Abtheilung der Perissodactylen. 1884 wurden sie als selbständige Ordnung nebst den *Hyracoidea* zu den *Taxeopoda* gestellt und in drei Familien: *Periptychidae*, *Phenacodontidae* und *Meniscotheridae* zerlegt. Marsh beschreibt neuerdings die Extremitäten von *Hyracops* (*Meniscotherium*) und begründet darauf die Ordnung *Mesodactyla*, welche den *Condylarthra* Cope's vollständig entspricht.

In Europa fehlen Vertreter der *Condylarthra* nicht vollständig, sind jedoch äusserst spärlich, was sich aus der Seltenheit von Säugethierresten aus der älteren Tertiärzeit überhaupt erklärt. Rütimeyer fand im Bohnerz von Egerkingen isolirte Zähne der amerikanischen Gattungen *Phenacodus* und *Protogonia*, sowie einer neuen Form *Meniscodon*; Lemoine entdeckte im untersten Eocaen von Cernays (bei Reims) ganze Schädel und zahlreiche Skelettheile von zwei kleinen Gattungen (*Pleuraspidotherium* und *Orthaspidotherium*), welche eine besondere Familie der *Condylarthra* bilden.

1. Familie. **Periptychidae.** Cope.

Obere M trigonodont, seltener quadrituberculär. Obere und untere P ziemlich gross, meist einspitzig, zuweilen noch mit einer niedrigen Innenspitze. Tibiale Gelenkfläche des Astragalus gewölbt, in der Mitte vertieft. Naviculare seitlich nur mit dem Cuboideum verbunden.

Primitivste Gruppe der *Condylarthra*, nur aus der Puerco-Stufe Neu-Mexico's bekannt, enthält nach Schlosser die Vorläufer der bunodonten Paarhufer.

Haploconus Cope (Fig. 154). Obere *M* mit zwei äusseren Spitzen und einem inneren V förmigen Höcker. P^3 einspitzig ohne Nebenhöcker, P^4 mit Aussenspitze und innerem Kamm. Untere Molaren mit zwei Paar Spitzen und einem medianen hinteren Höcker, M^3 mit Talon. Skelet unbekannt. Puerco. Neu-Mexico. 6 Arten. *H. lineatus*, *entoconus*, *angustus* Cope.



Fig. 154.
Haploconus lineatus Cope. Unter-Eocaen. Puerco. Neu-Mexico. Oberkieferzähne (nat. Gr.) nach Cope.

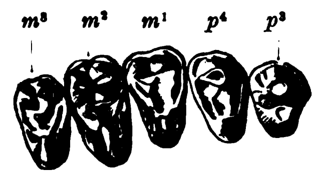


Fig. 155.
Hemithlaeus Kowalewskyanus Cope. Unter-Eocaen. Puerco. Neu-Mexico. Die 5 hintersten Backzähne (⁶/₅ nat. Gr.) nach Cope.

Anisonchus Cope. Obere *M* ähnlich *Haploconus*; P^3 und P^4 kräftig mit hoher äusserer Spitze und einem inneren Kamm. Der vorletzte untere *P* ungewöhnlich gross, länger als P^4. Puerco. 4 Arten.

Hemithlaeus Cope (Fig. 155). Obere *M* nur mit zwei Aussenspitzen in einem inneren V förmigen Höcker, sowie einem vorderen und hinteren Schmelzbändchen (*Cingulum*). Die beiden hinteren *P* mit Hauptspitze und kleiner Innenspitze. Puerco. 2 Arten.

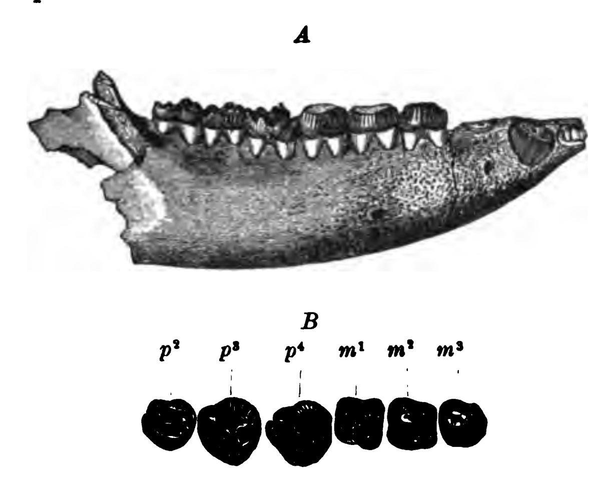


Fig. 156.
Periptychus rhabdodon Cope. Unter-Eocaen. Puerco. Neu-Mexico. *A* Obere Backzähne, B Unterkiefer $^2/_3$ nat. Gr. (nach Cope).

Periptychus Cope (*Catathlaeus* Cope) (Fig. 151, 152, 156, 157). Schmelz der Backzähne eigenthümlich gefurcht. Obere *M* mit zwei äusseren, zwei

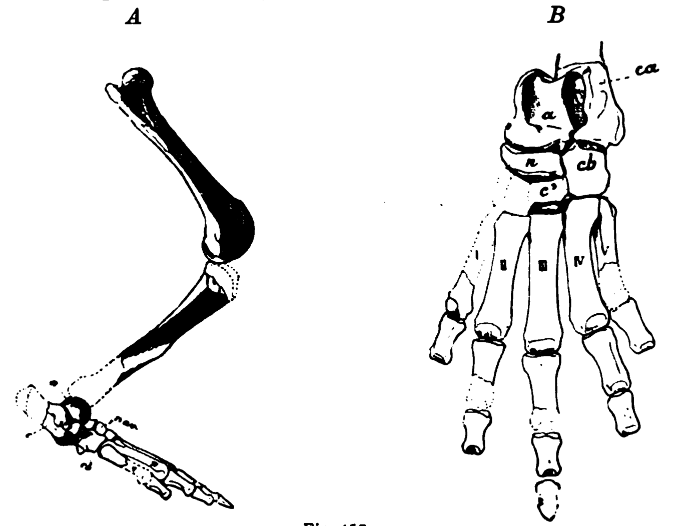


Fig. 157.
Periptychus rhabdodon Cope. *A* hintere Extremität, *B* Hinterfuss (nach Osborn).

inneren und drei intermediären Spitzen, von denen die mittlere am stärksten. Obere *P* gross, die Spitze von einem hohen inneren Schmelzband umgeben.

Untere Schneidezähne schwach; untere *M* mit zwei Paar Höckern und auf der Innenseite mit zwei accessorischen Höckerchen, wovon das hintere bei M^3 einen Talon bildet. Untere *P* gross mit innerem Schmelzband, welches sich zu einer ziemlich starken Innenspitze und secundären Höckerchen erhebt. Gehirn klein, mit flachen, glatten Hemisphären. Halswirbel sehr kurz; Beine mässig lang. Humerus (Fig. 152 A) mit Foramen entepicondyloideum, am distalen Ende breit, das Gelenk einfach, ohne Zwischenkamm. Femur (Fig. 152 B) wenig länger als Humerus mit ziemlich tief gelegenem drittem Trochanter. Trochlea des Astragalus schwach ausgehöhlt. Fuss (Fig. 157) fünfzehig, die dritte Zehe am längsten. Häufig in den Puerco-Schichten Neu-Mexico's. 4 Arten. Von *P. rhabdodon* Cope ist fast das ganze Skelet bekannt. Das Thier hatte die Grösse eines Nabelschweins und im Habitus manche Aehnlichkeit mit dem Bär. Isolirte Backzähne aus dem Bohnerz von Egerkingen glaubt Rütimeyer auf *Periptychus* beziehen zu dürfen.

Ectoconus Cope. Obere *M* mit 8 Spitzen (2 äussere, 2 innere, 2 intermediäre, sowie eine vordere und eine hintere des Basalbandes). Die oberen *P* zweispitzig. Fuss fünfzehig, plantigrad. Fast das ganze Skelet bekannt. Unter-Eocaen. Puerco. *E. ditrigonus* Cope.

? *Zetodon* Cope. Nur Unterkiefer vorhanden. Die Molaren mit zwei Paar halbmondförmigen Höckern. Unter-Eocaen. Puerco. *Z. gracilis* Cope.

2. Familie. **Phenacodidae.** Cope.

Obere M mit vier Haupthöckern und zwei Zwischenhöckern; die zwei vordersten P einspitzig, die beiden hinteren P mit Hauptspitze und ein bis zwei Innenspitzen. Tibiale Trochlea des Astragalus in der Mitte ausgehöhlt. Naviculare seitlich mit dem Calcaneus und Cuboideum gelenkig verbunden.

Die *Phenacodidae* unterscheiden sich durch vollständigere Ausbildung der Praemolaren, welche bei den vorgeschrittenen Formen zwei Nebenhöcker besitzen, durch die Beschaffenheit des Tarsus und durch den längeren Hals von den Periptychiden.

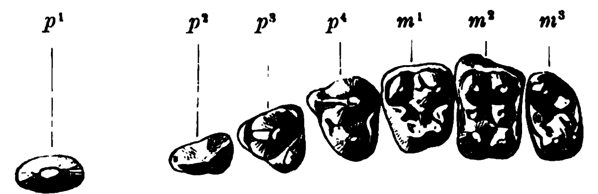


Fig. 158.
Protogonia Puercensis Cope. Unter-Eocaen. Puerco. Neu-Mexico. Obere Backzähne 6/5 nat. Gr. (nach Cope).

Protogonia Cope (Fig. 158). Nur Zähne bekannt. Obere *M* mit zwei äusseren, zwei inneren und zwei mittleren Höckern; die zwei letzten oberen *P* mit hoher Aussenspitze und kräftigem, talonartigem Innenhöcker. Untere *M* mit nur zwei Paar Höckern, zu denen zuweilen noch ein fünfter intermediärer

am Hinterrand kommt. Unter-Eocaen. Puerco. 4 Arten. Im Bohnerz von Egerkingen bei Solothurn wurden von Rütimeyer vereinzelte Backzähne nachgewiesen.

Phenacodus Cope (*Helohyus* Marsh, *Trispondylus* Cope) (Fig. 153, 159, 160, 161). Obere *M* ähnlich *Protogonia*, jedoch schief, vierseitig und nach hinten kaum an Grösse abnehmend; P^3 und P^4 mit zwei inneren Höckern. *Phenacodus* ist die am vollständigsten bekannte Condylarthren Gattung. Von zwei

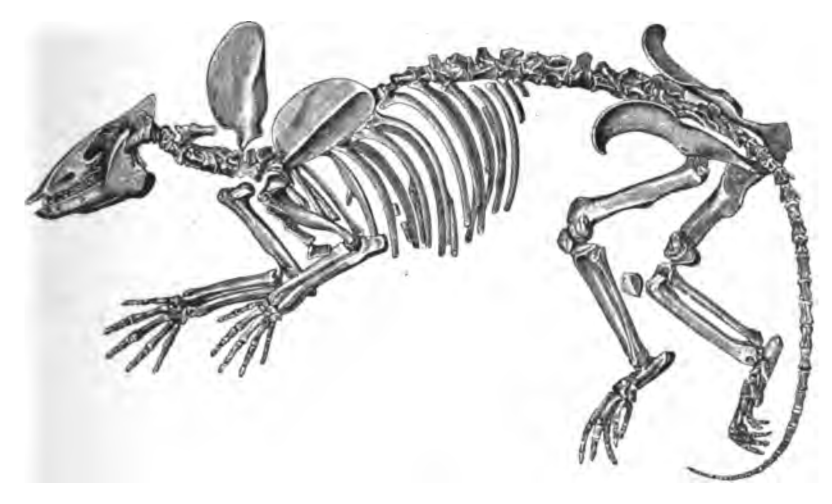


Fig. 159.
Phenacodus primaevus Cope. Vollständiges Skelet aus dem unteren Eocaen des Bighornflusses Wyoming (nach Cope).

Arten (*Ph. primaevus* und *Wortmani*) befinden sich in der Cope'schen Sammlung ganze zusammenhängende Skelete. Isolirte Zähne wurden von Marsh bereits 1872 beschrieben. Der Schädel ist niedrig, gestreckt, mit langen,

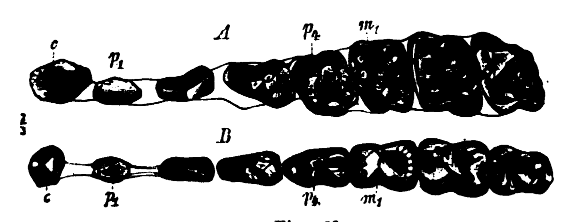


Fig. 160.
Phenacodus primaevus Cope. Unter-Eocaen. Wasatch. Wyoming. *A* Oberkieferzähne, *B* Unterkieferzähne $^2/_3$ nat. Gr. (nach Cope).

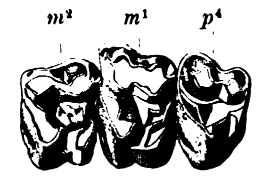


Fig. 161.
Phenacodus Europaeus Rütimeyer. Ober-Eocaen. Egerkingen bei Solothurn. Letzter *P* und die zwei ersten *M* des Oberkiefers in nat. Gr. (nach Rütimeyer).

bis zwischen die Orbita reichenden Nasenbeinen, kleinen Zwischenkiefern und schwachem Sagittalkamm. Gehirn mit kleinen Hemisphären, sehr grossen Riechlappen und grossem Cerebellum. Gaumen ausgehöhlt.

Schneidezähne und Eckzähne mässig stark. Halswirbel ziemlich lang, schwach opisthocöl. Humerus schlank mit Foramen entepicondyloideum und einfachem Condylus. Metacarpialia mit deutlichen Leitkielen. Vorderfuss fünfzehig, der äussere und innere Finger kurz. Astragalus gross, mit wohl ausgebildeter Trochlea, raubthierähnlich. Erste und fünfte Zehe kurz, den Boden nicht erreichend. Von den bis jetzt aus der Wasatch-Stufe (Unter-Eocaen) von Wyoming bekannten amerikanischen Arten (*Ph. primaevus* und *Wortmani* Cope) erreichte die erste ungefähr die Grösse eines Tapir, die zweite die einer grossen Dogge. Das Gebiss spricht für omnivore Ernährung. Im obereocänen Bohnerz von Egerkingen bei Solothurn fand Rütimeyer Backzähne von zwei Arten (*Ph. europaeus* und *minor* Rütimeyer), deren generische Uebereinstimmung mit *Phenacodus* jedoch nicht ganz zweifellos erscheint.

? *Diacodexis* Cope. Nur von der Grösse eines Fuchses. P^4 (oben) gross, mit zwei Haupt- und zwei Innenspitzen. Unter-Eocaen. Wyoming.

? *Thinotherium* Marsh (Amer. Journ. Sc. 1872. IV. 208). Nur ein Unterkieferfragment mit zwei Backzähnen beschrieben. Eocaen. Henry's Fork. Wyoming.

3. Familie. **Meniscotheridae.**

Zahnreihe nahezu geschlossen. Obere M quadrituberculär mit W förmiger Aussenwand, zwei leistenförmigen, gebogenen Zwischenhügeln und zwei ungleichen, conischen Innenhöckern. Die hinteren P trituberculär. Untere M und letzter P aus zwei V förmigen Halbmonden zusammengesetzt, die drei vorderen P einspitzig. Astragalus stark verlängert, das distale Ende gewölbt. Schwanz lang.

Die bis jetzt bekannten Vertreter dieser Familie finden sich im unteren Eocaen (Wasatch-Beds) von Neu-Mexico und im Bohnerz von Egerkingen. Es sind meist Thiere von der Grösse eines Fuchses.

Die Gattung *Meniscotherium* wurde 1874 von Cope beschrieben und anfänglich zu den Perissodactylen, später zu den Condylarthren gestellt. Schneide- und Eckzähne sind oben und unten vorhanden. Die Backzähne haben unter allen Condylarthren den ausgeprägtesten Hufthiercharakter und stimmen auffallend mit *Chalicotherium*, *Pachynolophus* und *Propalaeotherium* überein. Die Milchbackenzähne bleiben nach Durchbruch sämmtlicher *M* noch einige Zeit in Gebrauch. Der letzte Milchzahn ist vollständiger als sein Ersatzzahn und gleicht M^1. Der Schädel zeichnet sich durch indifferente, primitive Merkmale aus und lässt sich mit *Didelphys*, *Creodontia* und *Insectivora* vergleichen. Am Gehirn sind wie bei allen *Condylarthra* Riechlappen und Cerebellum ungewöhnlich gross und letzteres nicht von den glatten Hemisphären des Grosshirns bedeckt. Die Vorderbeine sind etwas kürzer als die Hinterbeine. Der stämmige Humerus erinnert mehr an Raubthiere als an Ungulata und ist von einem Foramen entepicondyloideum durchbohrt. Radius und Ulna haben nahezu gleiche Stärke. Der Carpus ist

ausgezeichnet taxeopod (Fig. 162 A), das Centrale ziemlich gross. Der Vorderfuss fünfzehig und die Endphalangen schmal, lang, am Ende dreieckig abgestutzt, ähnlich den letzten Fingergliedern von Lemuren. Am Femur ragt der dritte Trochanter etwa in der Mitte des Schaftes vor, Tibia und Fibula sind getrennt, letztere am distalen Ende ausgebreitet und mit Facette für Calcaneus und Astragalus versehen. Die zwei letztgenannten Tarsalknochen erinnern an Nager und primitive Raubthiere; der Hals des Astragalus hat ansehnliche Länge und endigt in einer convexen Gelenkfläche für das niedrige breite Naviculare. Zwischen Naviculare und Cuneiforme *I* schiebt sich wie bei gewissen Carnivoren und Nagern ein kleines Knöchelchen ein (Fig. 162 B x), hinter dem noch ein tibiales Sesambein liegt. Die schlanken Metatarsalia haben hinten Leitkiele, die Phalangen sind denen des Vorderfusses ähnlich.

Fig. 162.
Hyracops socialis Marsh. Unter-Eocaen. Wasatch. Wyoming. *A* Linker Vorderfuss, *B* Linker Hinterfuss $^2/_3$ nat. Gr. (nach Marsh). *R* Radius, *U* Ulna, *s* Scaphoideum, *l* Lunare, *p* Pisiforme, *ce* Centrale, *tm* Trapezium, *td* Trapezoid, *m* Magnum, *u* Unciforme, *ca* Calcaneus, *a* Astragalus, *n* Naviculare, *cb* Cuboideum, $c^{1.2.3}$ Cuneiformia, *x* Epicuneiforme.

Meniscotherium Cope (Fig. 163). Schädel mässig verlängert mit Sagittal- und Occipitalkamm; Nasenbeine lang und schmal. Processus coronoideus des Unterkiefers sehr hoch. Obere *M* mit W förmiger Aussenwand, zwei Innenhöckern und zwei leistenförmigen Zwischenhöckern. P^4 mit nur einem Innenhöcker. Unterkiefermolaren mit 4 durch gebogene Joche verbundenen Querhöckern. Sacrum mit 3 verschmolzenen Wirbeln. Unter-Eocaen (Wasatch-Beds) von Neu-Mexico. 3 Arten.

Hyracops Marsh (Fig. 162). Wie vorige Gattung, jedoch $P^4 = M^1$; Sacrum aus zwei Wirbeln bestehend. Unter-Eocaen. Neu-Mexico.

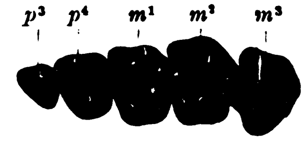


Fig. 163.
Meniscotherium terrae-rubrae Cope. Unter-Eocaen (Wasatch-Stufe. Neu-Mexico. Die drei oberen Molaren und zwei letzten Praemolaren in nat. Gr. (nach Cope).

Meniscodon Rütimeyer. Ein einziger oberer *M* bekannt; ähnlich *Meniscotherium*, jedoch die Zwischenhügel, namentlich der vordere stärker, V förmig, der hintere Innenhügel weiter zurückliegend und stärker als der vordere. Bohnerz. Egerkingen. Schweiz. *M. Picteti* Rütim.

4. Familie. **Pleuraspidotheridae** [1]).

Gebiss vollständig. J, C und P_1 conisch, zugespitzt. Zwischen P_1 und P_2 oder P_3 ein kleines Diastema. Obere M mit vier Vförmigen Höckern und einem schwach entwickelten vorderen Zwischenhöcker. $P^4 = M^1$, P^3 mit einfachem Innenhöcker. Untere M, sowie P_4 und P_3 mit vier paarig gegenüberstehenden conischen Höckern und einem unpaaren Vorderhöcker. Vorder- und Hinterfuss fünfzehig; die Endphalangen schmal, seitlich zusammengedrückt, distal jederseits mit einer schwachen flügelartigen Ausbreitung.

Im untersten Eocaen von Cernays bei Reims.

Lemoine vergleicht die beiden hierher gehörigen Gattungen, welche nicht ganz die Grösse einer Fischotter erreichten, einerseits mit *Phascolarctos,* anderseits mit *Pachynolophus* und mit lemuroiden Primaten aus dem Eocaen (*Adapis*), betrachtet sie als Vorläufer der Palaeotheriden und errichtet für dieselben eine besondere Ordnung (*Palaeopachydermes*). Schlosser und Osborn betonen die primitiven Merkmale dieser Formen und stellen sie zu den Insectivoren. Gebiss und Skeletbau weisen mit Bestimmtheit auf die *Condylarthra* hin.

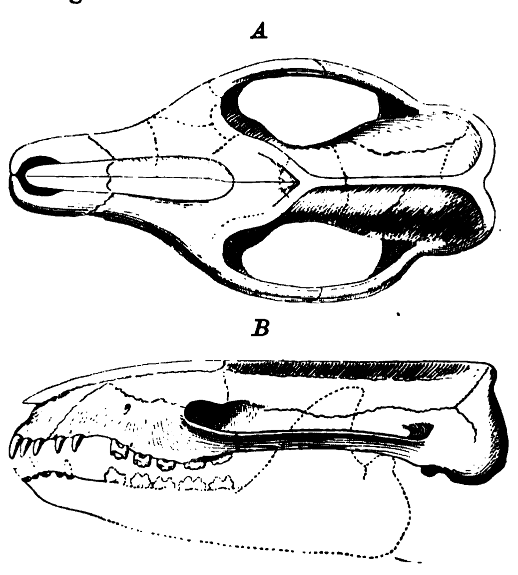


Fig. 164.
Pleuraspidotherium Aumonieri Lemoine. Unterstes Eocaen. Cernays bei Reims. *A* Schädel von oben, *B* derselbe von der Seite ²/₃ nat. Gr.

Pleuraspidotherium Lemoine (Fig. 165). Schädel niedrig, ähnlich *Didelphys,* hinten am breitesten, mit hoher Sagittalcrista, schmalen Scheitelbeinen, stark entwickelten Nasenbeinen und grossem Zwischenkiefer. Das Stirnbein scheint vorne jederseits einen das Nasenbein begrenzenden Fortsatz zu haben, welcher durch eine Naht vom Stirnbein getrennt ist. Interparietale deutlich. Schläfenbein aus drei getrennten Stücken (Mastoideum,

[1]) *Lemoine, V.,* Communications sur les ossem. foss. des terrains tert. inf. des environs de Reims. Assoc. Franc. pour l'avancem. des Sciensces. (Congrès de Montpellier 1879). Reims 1880.
— considérations générales sur les vert. foss. des envir. de Reims ibid. Congrès de Paris 1889.
— charactères génériques du Pleuraspidotherium. Comptes rendus 1884. Decembre.
— Etude d'ensemble sur les dents des Mammifères foss. des environs de Reims. Bull. soc. géol. de France 1891. 3. sér. XIX. S. 263—290.

Petrosum und Squamosum) bestehend; Tympanicum wie bei den Marsupialiern nicht mit den benachbarten Knochen verwachsen. Gehirn lang gestreckt, schmal, sehr klein; die Riechlappen die Riechlappen stark entwickelt, vorragend; die grossen Hemisphären glatt. Zahnformel: $\frac{3.\ 1.\ 3,\ 3.}{3.\ 1.\ 3,\ 3.}$ Obere J conisch, das innere Paar etwas stärker als die äusseren; C schwach, dem J^3 ähnlich. P^1 klein, conisch, einwurzelig, dem C genähert,

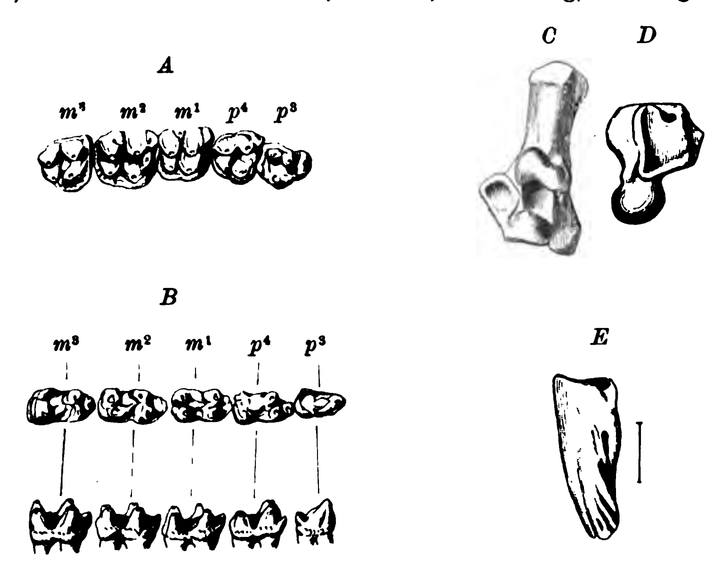


Fig. 165.
Pleuraspidotherium Aumonieri Lemoine. Unterstes Eocaen. Cernays bei Reims. *A* Backzähne des Oberkiefers $^7/_6$, *B* Backzähne des Unterkiefers von oben und von der Seite $^7/_6$, *C* Calcaneus von vorne $^1/_1$, *D* Astragalus von vorne $^1/_1$, *E* Endphalangen von der Seite vergr. (nach Lemoine).

aber von den zwei übrigen P durch eine Lücke getrennt. Obere M mit zwei Vförmigen Aussenhöckern, zwei etwas schwächeren Innenhöckern und einem starken Basalwulst, welcher am vorderen Eck und zwischen den beiden äusseren Haupthügeln Pfeilerchen bildet. Der hintere Innenhöcker (Hypocon) ist kleiner und weiter nach innen gerückt als der vordere (Protocon). Zwischen den zwei vorderen Höckern (Protocon und Paracon) entwickelt sich bei P^4 und den zwei vorderen M ein Zwischenhöckerchen. Der hinterste $P = M$, der vorletzte mit nur einem Innenhöcker. M^3 ist kleiner als M^2. Von den drei J des Unterkiefers ist das äussere Paar erheblich stärker, als die beiden inneren und fast horizontal; der schwache C folgt unmittelbar auf J_3 und ist durch eine Lücke von den zwei hinteren P getrennt; die unteren M sowie der letzte P haben vier conische, durch schwache Querjoche verbundene Höcker und einen starken Basalwulst, welcher am vorderen Rande ein accessorisches Höckerchen bildet; M_3 ohne Talon. Der vorletzte P etwas verschmälert und vorne nur mit einem Höcker. Halswirbel mit schwachen Dornfortsätzen; Rückenwirbel kleiner als die Lendenwirbel. Sacralwirbel 2, Schwanzwirbel zahlreich, wahrscheinlich mit Vförmigen Hämapophysen.

Extremitäten ziemlich kurz. Humerus mit vorspringendem Deltoidkamm, über dem Entocondylus nicht durchbohrt; Femur mit starkem Trochanter tertius. Fibula getrennt, mit dem Calcaneus articulirend. Astragalus mit flacher Trochlea, durchbohrt, mit langem Hals, nur auf dem Naviculare ruhend. Metatarsalia länger als die Mittelhandknochen. Im untersten Eocaen von Cernays bei Reims. *P. Aumonieri, Remensis* Lemoine.



Fig. 166. *Orthaspidotherium Edwardii* Lem. Unterstes Eocaen. Cernays bei Reims. Endphalange von vorne und von der Seite (nach Lemoine).

Orthaspidotherium Lemoine (Fig. 166). Aehnlich der vorigen Gattung, jedoch 4 *P* vorhanden. P_1 und P_2 durch eine kleine Lücke getrennt; P_1 conisch einwurzelig, P_2 schmal, länglich, zweiwurzelig. Die oberen *M* schief, vierseitig, mit wohl entwickeltem Zwischenhügel zwischen Protocon und Paracon. M_3 mit Talon. Unterstes Eocaen. Cernays bei Reims. *O. Edwardsi* Lemoine.

2. Unterordnung. **Perissodactyla.** Unpaarzeher.[1]

(*Mesaxonia* Marsh, *Pachydermata imparidigitata et Solidungula auct.*)

Unguligrade Hufthiere mit vorwiegend entwickelter Mittelzehe; meistens am Hinterfuss drei, am Vorderfuss drei bis vier Zehen, zuweilen an beiden Füssen nur eine Zehe. Astragalus mit tief ausgefurchter Gelenkrolle, distal abgestutzt. Hand- und Fusswurzelknochen alternirend. Gebiss mehr oder weniger vollständig. Backzähne lophodont, seltener bunodont. Femur mit drittem Trochanter. Fibula in der Regel nicht mit dem Calcaneus artikulirend.

Die Perissodactylen bilden eine äusserst formenreiche Abtheilung von herbivoren Hufthieren, von denen heute nur noch die drei Gattungen *Tapirus, Rhinoceros* und *Equus* existiren, während sie in früheren Erdperioden und zwar vom ältesten Eocaen an bis zum Pleistocaen eine grosse Verbreitung besassen und zahlreiche erloschene Gattungen und Arten aufweisen. Sie sind alle ausgezeichnet durch die kräftige Entwickelung der dritten oder Mittelzehe im Vorder- und Hinterfuss, welche bei den specialisirtesten Formen (Equus) ganz allein die Körperlast trägt und in allen Fällen die Hauptachse der Extremitäten enthält.

Von Cuvier der heterogenen Ordnung der Pachydermen beigesellt, welche mit Ausnahme der Wiederkäuer alle Ungulaten umfasste, wurde

---

[1]) Literatur vgl. S. 1—5 namentlich Cuvier, Blainville, Gervais, Kowalewsky, Schlosser, Rütimeyer ausserdem:

Cope, Edw., Bulletin U. S. geol. Surv. of the Territories 1879. S. 228.

— The systematice arrangement of the order Perissodactyla. Proceed. Amer. Philos. soc. Philad 1881. S. 377.

— The Perissodactyla. Amer. Naturalist 1887 (Nov.) S. 985.

Osborn, H. F., Mammalia of the Uinta Formation. III. The Perissodactyla. Trans. Amer. Philos. Soc. 1889. XVI. pt. IV. The Evolution of the Ungulate Foot ibid.

erst von R. Owen[1]) die systematische Wichtigkeit der Zehenzahl und der damit verbundenen Beschaffenheit des Carpus und Tarsus in ihrer vollen Bedeutung erkannt und durch die Errichtung der beiden Ordnungen der Unpaarhufer (*Perissodactyla*) und der Paarhufer (*Artiodactyla*) eine naturgemässe Abgrenzung der zwei Hauptgruppen der Hufthiere gewonnen. Cope und später Marsh suchten die Bedeutung der Owen'schen Eintheilung abzuschwächen, indem sie auf gewisse gemeinsame Einrichtungen im Carpus und Tarsus der Perissodactylen und Artiodactylen hinweisen und beide als *Diplarthra* (Cope) oder *Clinodactyla* (Marsh) in einer Ordnung zusammenfassen.

Die Perissodactylen sind vorwiegend plumpe, gedrungene Thiere, deren Gestalt nur bei den Equiden Zierlichkeit mit grosser Beweglichkeit verbindet. Ihre Haut ist häufig dick, hart, nackt oder kurz behaart; bei den jüngeren Equiden am Hals mit langer Mähne versehen. Der Schädel erhält durch das Ueberwiegen der Gesichtsknochen über die Gehirnkapsel mehr oder weniger verlängerte niedrige Form. Das Hinterhaupt fällt steil ab, die Condylen sind quer convex, die grossen Schläfengruben von einer Crista temporalis überdacht. Die Nasenbeine ragen frei über die seitlich offenen, weit zurückreichenden Nasenlöcher vor, welche unten vom Zwischenkiefer und öfters auch noch vom Oberkiefer begrenzt werden. Zuweilen (*Rhinoceridae*) tragen die Nasenbeine auf rauhen, polsterartigen Flächen Hörner oder es können sich auf denselben knöcherne Protuberanzen von verschiedener Grösse erheben (*Titanotheridae*). Die Augenhöhlen sind in der Regel hinten weit offen, und nur bei den jüngsten Gattungen der Equiden und bei den Macraucheniden ringsum knöchern begrenzt. An der Zusammensetzung des Jochbogens nimmt der Processus zygomaticus des Schläfenbeins erheblichen Antheil. Der knöcherne Gaumen reicht bis zum vorletzten oder letzten Backzahn. Das Alisphenoid ist von einem Canal durchbohrt. Der lange, gerade Unterkiefer wird nach vorne niedrig und steigt hinten zu einem hohen Kronfortsatz an; der quere Condylus liegt hoch über der Zahnreihe.

Das definitive Gebiss der Perissodactylen besteht in seiner typischen Entwickelung aus je 3 Schneidezähnen, einem Eckzahn und 7 Backzähnen in jeder Kieferhälfte oben und unten. Diese Zahnformel gilt für sämmtliche eocäne Gattungen. In der Regel folgt hier der Eckzahn unmittelbar auf die Schneidezähne und wird nur durch eine kurze Lücke von den Backzähnen getrennt. Die Modernisirung des Gebisses veranlasst bei den Rhinoceriden, Titanotheriden und Chalicotheriden eine Reduktion, zuweilen sogar vollständige Verkümmerung der Schneidezähne, wobei der Oberkiefer dem Unterkiefer stets voran eilt; auch die oberen, seltener die unteren Eckzähne gehen bei gewissen Rhinoceriden und Chalicotheriden

---

[1]) *Owen, Rich.*, Description of teeth etc. with an attempt to develop Cuvier's idea of the classification of Pachydermata by the number of their toes. Quart. journ. geol. Soc. 1847. IV. S. 103.

allmählig verloren. Bei den Tapiriden und Equiden erhalten sich alle Schneide- und Eckzähne; die Incisiven nehmen bei letzteren sogar an Grösse zu und die ursprünglich conische Krone wandelt sich in eine meisselförmige um; bei den jüngeren Equiden entsteht durch eine Einstülpung des Schmelzes eine seichte Vertiefung, welche bei der Abkauung die sogenannte Marke bildet.

Die Backzähne besassen bei allen eocänen Gattungen nur geringe Höhe und diese brachyodonte Beschaffenheit erhält sich auch bei den jüngeren Vertretern der Tapiriden, Titanotheriden, Chalicotheriden, sowie der Rhinoceriden mit alleiniger Ausnahme der Gattung *Elasmotherium*. Bei den Equiden und Macraucheniden dagegen herrscht eine Tendenz nach Erhöhung der Zähne, welche schliesslich zur Bildung von hypselodonten Prismenzähnen mit verkümmerten Wurzeln führt. Die zum Zermalmen von Pflanzennahrung bestimmte Zahnkrone der jetzt lebenden Perissodactylen ist eben, vierseitig und in sehr mannigfaltiger Weise durch Schmelzfalten und Höcker verstärkt. Die Praemolaren und Molaren sind nicht wesentlich von einander verschieden. Diese Beschaffenheit muss aber als eine erst im Verlauf der Zeit errungene betrachtet werden, denn die ältesten Perissodactylen (*Hyracotherinae*) besitzen ein für gemischte Nahrung geeignetes, mit conischen Höckern versehenes (bunodontes) Gebiss, in welchem die Praemolaren wesentlich kleiner und einfacher erscheinen, als die Molaren. Auch in den übrigen Familien der Perissodactylen sind die älteren Formen noch heterodont und erst im oberen Eocaen und Miocaen erlangen in der Regel die Praemolaren mit Ausnahme des vordersten, welcher stets klein bleibt oder auch ganz verkümmert, die Form und den complicirteren Bau der Molaren. Die homöodonten Perissodactylen stehen also unstreitig auf einer höheren Entwickelungsstufe als die heterodonten. Für die oberen *M* hat man eine flache Zahnkrone von quadratischem Umriss mit vier conischen Höckern als primitiven Zustand anzusehen. Zwischen diesen vier Haupthöckern stehen häufig noch zwei kleinere Zwischenhöcker. Die Hyracotherien sind nicht wesentlich über dieses auch für gewisse *Condylarthra* (*Phenacodidae*) charakteristische Stadium herausgekommen. Die Umbildung des primitiven, bunodonten Backzahns in den für alle jüngeren Perissodactylen typischen lophodonten Zahn beginnt mit der Verbindung der beiden Aussenhöcker durch einen Längskamm, welcher die Aussenwand des Zahnes bildet. Die beiden Höcker werden niedriger und ragen schliesslich kaum mehr über die Aussenwand vor; gleichzeitig verbinden sich die Innenhügel entweder durch ein Querjoch direct mit den Aussenhügeln (*Tapiridae*, *Rhinoceridae*), so dass die Krone aus Aussenwand und zwei geraden, durch ein Querthal geschiedenen Querjochen (Vorjoch und Nachjoch) besteht, oder die Innenhügel treten durch Leisten mit den Zwischenhügeln in Verbindung (*Propalaeotherium*) und vereinigen sich erst bei stärkerer Abkauung mit der Aussenwand. Von den vier Haupthügeln verlieren die äusseren bei sehr vielen Perissodactylen ihre ursprünglich conische Beschaffenheit und nehmen V förmige Gestalt an.

Durch ihre Vereinigung entsteht alsdann eine W förmige Aussenwand mit mehr oder weniger scharfer Medianfalte (*Equidae*, *Chalicotheridae*, *Titanotheridae*). Die beiden Innenhöcker behalten meist ihre conische oder V förmige Beschaffenheit, dagegen erlangen die Zwischenhöcker häufig leistenartige, oder sogar halbmondförmige Gestalt und gewinnen z. B. bei den jüngeren Equiden so ansehnliche Grösse, dass das hintere Horn des vorderen Zwischenhügels den hinteren Halbmond berührt und dadurch das Querthal vollständig nach innen abschliesst. Zu diesen wesentlichen Elementen eines Perissodactylen-Oberkieferzahns kommen zuweilen noch kleine accessorische, vom Basalband gebildete Nebenhöckerchen oder Pfeilerchen am vorderen Aussenrand oder am Hinterrand, seltener zwischen den beiden Hügeln der Aussenwand.

In ähnlicher Weise wie die Backzähne des Oberkiefers modificiren sich auch die des Unterkiefers. Dieselben besitzen ursprünglich vier Höcker auf einer länglich vierseitigen Krone. Diese Höcker stehen entweder paarweise oder alternirend einander gegenüber. Verbinden sich dieselben paarweise durch Joche, so entsteht ein mit zwei rechtwinklig oder schief zur Längsaxe gerichteten Querjochen (Vorjoch und Nachjoch) versehener Zahn. Nehmen dagegen die beiden Aussenhöcker V förmige Gestalt an und treten die beiden Schenkel der V, wovon der hintere stets stärker entwickelt ist, als der vordere, in Verbindung mit den Innenhügeln, so entsteht ein aus zwei geknickten Halbmonden zusammengesetzter Zahn. Die Vereinigungsstelle der beiden V (der vordere primäre Innenhöcker) schwillt entweder zu einem einfachen oder zu einem zweispitzigen Doppelpfeiler von verschiedener Ausdehnung an. Verdickt sich das Innenende des Vorderschenkels des vorderen V, so bildet sich ein (dritter) vorderer Innenhügel. Durch Erniedrigung der Aussenhügel und vollständige Abrundung der kielförmigen Knickung der V förmigen Joche entstehen die aus zwei Halbmonden mit verdickten Innenhörnern zusammengesetzten Backzähne vieler Perissodactylen. Der letzte *M* unterscheidet sich häufig durch Besitz eines fünften unpaaren Höckers oder eines dritten Nachjochs. Schlosser bezeichnet die durch gerade Joche ausgezeichneten Backzähne der *Tapiridae* und *Rhinoceridae* als ortholophodont im Gegensatz zu den mit V- oder halbmondförmigen Jochen versehenen selenolophodonten Zähnen der Chalicotheriden, Titanotheriden und Equiden.

Eine auffallende Erscheinung bei vorgeschritteneren Perissodactylen-Zähnen ist die Entwickelung von Cement, welche in der Regel bei hypselodonter Ausbildung am reichlichsten auftritt und sämmtliche Thäler und Buchten zwischen den Schmelzfalten ausfüllen kann. Den primitiveren brachyodonten Zähnen fehlt Cement vollständig.

Das Milchgebiss der Perissodactylen besteht aus Schneidezähnen, Eckzähnen und Backzähnen; davon stimmen die zwei erstgenannten mit denen des definitiven Gebisses überein; die Milchbackenzähne dagegen gleichen nur bei den homöodonten Formen ihren Ersatzzähnen, bei den heterodonten besitzen die zwei hinteren Milchzähne die Ausbildung der

vorderen Molaren und nur der vorderste zeichnet sich in der Regel durch reduzirtere Form aus.

Die Wirbelsäule ist aus 7 Halswirbeln, 23 Rücken- und Lendenwirbeln, 5—6 Sacralwirbeln und mindestens 13 oder mehr Schwanzwirbeln zusammengesetzt. Halswirbel opisthocöl, die Querfortsätze (mit Ausnahme der Macraucheniden) vom Arteriencanal durchbohrt; der Zahnfortsatz des Epistropheus bei den ältesten Gattungen conisch, bei den jüngeren abgeplattet. Rückenwirbel (18—19) in der vorderen Region mit sehr hohen, seitlich zusammengedrückten Dornfortsätzen; Lendenwirbel (5—6) mit langen, rippenähnlichen Querfortsätzen. Schlüsselbein fehlt. Schulterblatt lang und schmal, die Crista ohne Acromion und der Coracoidfortsatz kurz und stumpf. Humerus kurz, gedrungen mit mehr oder weniger entwickelter Crista deltoidalis, starkem Gelenkkopf und mässig grossem Tuberculum majus und minus; die distale Gelenkrolle quer und dick, Foramen entepicondyloideum fehlt, die Fossa olecrani ist nicht durchbohrt. Die Knochen des Vorderarms (Radius, Ulna) stehen hintereinander und sind bei Hyracotheriden, Tapiriden, Rhinoceriden, Titanotheriden, Chalicotheriden und den älteren Equiden fast gleichmässig entwickelt, entweder vollständig getrennt oder nur an den beiden Enden verschmolzen. Bei den Macraucheniden verschmilzt das untere Ende der Ulna vollständig mit dem Radius und bei den jüngeren Equiden spitzt sich die Ulna nach unten zu und das Mittelstück verwächst mit dem Radius, so dass jede seitliche Bewegung des Vorderarms unmöglich wird.

Im Carpus besteht die proximale Reihe aus 4 Knöchelchen (Scaphoideum, Lunare, Cuneiforme und Pisiforme), die distale aus Trapezium, Trapezoid, Magnum, Unciforme. Ein Centrale fehlt. Verwachsungen von benachbarten Knöchelchen kommen nie vor, wohl aber findet durch eine eigenthümliche Verschiebung der distalen Reihe und durch eine Zunahme des Tiefendurchmessers eine ungemein feste Verkeilung der Knöchelchen statt. Das Scaphoideum wird nicht mehr, wie bei den *Condylarthra* oder den *Proboscidia* ausschliesslich vom Trapezoid, sondern vom Trapezoid und Magnum getragen und häufig ist die Facette des Magnum beträchtlich grösser, als die des Trapezoid's; das Lunare stützt sich auf Magnum und Unciforme und nur das Cuneiforme hat ein einziges distales Knöchelchen (das Unciforme) zur Unterlage. Bei den Formen mit drei nahezu gleichlangen Zehen ist der Carpus schmal, und verhältnissmässig hoch, bei den jüngeren Equiden mit ungemein starker Mittelzehe gewinnt das Magnum beträchtlich an Ausdehnung, schiebt das Unciforme, sowie das Trapezoid nach der Seite und drückt das Trapezium ganz aus der Fusswurzel heraus, so dass es schliesslich ganz verschwindet. Die geringste Verschiebung der distalen Carpalia findet bei den Macraucheniden, die stärkste bei den jüngeren Equiden statt. Von den Metapodien des Vorderfusses sind im Maximum vier, häufig nur drei und beim Pferd sogar nur eines entwickelt. Der Daumen fehlt stets und auch der fünfte Finger bleibt immer um ein Beträchtliches an Stärke hinter den drei mittleren zurück, unter denen wieder *Mc III* mehr oder weniger überwiegt und die Axe des

ganzen Fusses bildet. Die Metacarpalia drängen sich mit ihren schwach concaven proximalen Gelenken etwas zwischen die Carpalia ein und zeigen gleichfalls alternirende Anordnung. So besitzt *Mc II* eine Gelenkfläche für das Trapezoid und Magnum, *Mc III* für Magnum und Unciforme und nur *Mc IV* und *V* (wenn letzteres vorhanden) stützen ausschliesslich das Unciforme. Die Länge der Metapodien variirt ausserordentlich bei den verschiedenen Familien. Im Allgemeinen bedeutet aber Verlängerung der Metacarpalia einen Fortschritt und geht meist mit Reduction der seitlichen Zehen Hand in Hand; letztere werden dabei vom Boden entfernt, ihre Metacarpalia dünn *(Anchitherium, Hipparion)* und schliesslich (*Equus*) zu griffelartigen, unten zugespitzten Knochen reduzirt, welche keine Zehen mehr tragen. Wird die Körperlast nach und nach auf die einzige Mittelzehe übertragen, so bildet sich am distalen convexen Gelenke des *Mc III* ein zugeschärfter medianer Leitkiel aus, welcher eine seitliche Verschiebung der Zehen verhindert. Bei den älteren, drei oder- vierzehigen Perissodactylen fehlen die Leitkiele ganz oder sind nur auf der Hinterseite entwickelt. Die dreieckigen, unten abgeplatteten Endphalangen sind von Hufen umgeben, häufig distal ausgebreitet, zuweilen aber auch schmal, gekrümmt und mit medianem Einschnitt versehen *(Chalicotheridae)*.

Das Becken bietet wenig Bemerkenswerthes; die Hüftknochen stehen parallel, sind oben weit ausgebreitet, gegen die Pfanne stark verschmälert, die Sitzbeine kürzer als bei den Paarhufern und das Foramen obturatorium rund. Der Oberschenkel zeichnet sich durch einen vorspringenden, manchmal ungemein stark entwickelten dritten Trochanter aus, der nur bei den Chalicotheriden reduzirt erscheint. Tibia und Fibula sind bei den Formen mit wenig überwiegender Mittelzehe vollständig entwickelt und ihrer ganzen Länge nach frei, bei den Equiden hält eine allmählige Reduktion der Fibula mit der fortschreitenden Verstärkung der Mittelzehe gleichen Schritt; sie wird am distalen Ende immer schwächer, spitzt sich zu und verkümmert schliesslich zu einem kurzen, am proximalen Gelenk angehefteten Griffelknochen.

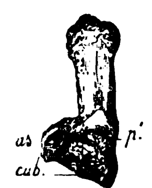


Fig. 167. *Palaeotherium.* Calcaneus. *as, p'* Facetten für den Astragalus, *cub* Facette für das Cuboideum.

Sehr charakteristische Merkmale liefert der Tarsus, welcher bei allen Perissodactylen einen übereinstimmenden Bau besitzt und geringeren Modificationen unterliegt als der Carpus. Von den beiden Knochen der proximalen Reihen hat der Calcaneus (Fig. 167) einen verlängerten abgestutzten und mit rauher Endfläche versehenen Stiel (tuber calcis) und ein nach innen vorspringendes, den Astragalus stützendes Sustentaculum. Die vordere und innere mit dem Astragalus artikulirende Fläche zeigt eine ovale oder längliche Facette (*as*) auf dem Sustentaculum, eine zweite etwas grössere (ectale) auf der Aussenseite (*p'*) und eine sehr kleine an dem meist schräg abgestutzten Unterrande (*cub.*), welcher die distale dem Cuboideum aufruhende Facette begrenzt. Die sustentaculare und untere Facette

vereinigen sich zuweilen, die ectale bleibt immer getrennt. Zuweilen bemerkt man über der ectalen Facette noch eine Gelenkfläche für die Fibula.

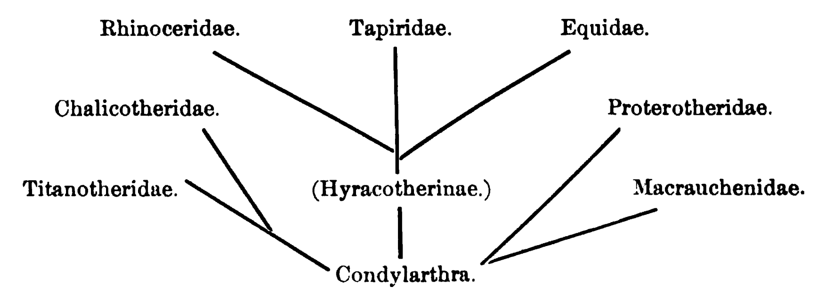


Fig. 168. *Palaeotherium.* Astragalus. *t* Trochlea, *n*, *cub* Facetten für das Naviculare und Cuboideum, *c*, *c'* Berührungsfläche mit dem Calcaneus, *a* Grube zur Aufnahme des unteren Endes der Tibia.

Der Astragalus (Fig. 168) hat oben und vorne eine tief ausgefurchte Gelenkrolle (*t*) für die Tibia, auf der inneren und hinteren Seite drei Facetten für den Calcaneus und an dem abgestutzten, entweder ebenen oder schwach gewölbten distalen Ende eine grosse Facette für das Naviculare (*n*) und eine kleine für das Cuboideum (*cub*). Zwischen den beiden Knochen der proximalen und der distalen Reihe liegt ein niedriges, ausschliesslich vom Astragalus bedecktes Naviculare, welches durch die drei Cuneiformia der distalen Reihe gestützt wird. Das Cuboideum ist hoch, trägt den Calcaneus, artikulirt aber auch stets mit dem Astragalus. Verwachsungen von zwei oder drei Cuneiformia kommen nur bei den vorgeschritteneren Equiden vor, sonst bleiben alle Tarsalia gesondert.

Die Reduktion der Seitenzehen ist am Hinterfuss vollständiger und constanter als am Vorderfuss. Ein *Mt I* kommt niemals vor und auch *Mt V* wird nur durch einen winzigen Stummel repräsentirt. Der Hinterfuss ist somit dreizehig oder bei den jüngeren Equiden einzehig, die Metatarsalia schieben sich mit ihren meist ebenen proximalen Gelenkflächen nicht zwischen die Tarsalia und alterniren weniger stark mit den letzteren. So stützt die vorherrschend entwickelte Mittelzehe (*Mt III*) vorzugsweise das Cuneiforme *III* und articulirt nur mit einer winzigen Facette mit dem Cuboideum. Das *Mt IV* trägt ausschliesslich das Cuboideum und *Mt II* das meist etwas in die Höhe gerückte Cuneiforme *II*. Die Reduktion der Seitenzehen bei den Equiden findet in derselben Weise statt, wie am Vorderfuss und ebenso stimmt auch die Form der Metapodien und Phalangen im Wesentlichen mit denen des Vorderfusses überein.

Die Perissodactylen lassen sich in 7 Familien (*Equidae, Proterotheridae, Macrauchenidae, Tapiridae, Rhinoceridae, Titanotheridae* und *Chalicotheridae*) eintheilen, wovon nur noch drei lebende Vertreter besitzen. Die genetischen Beziehungen dieser Familien sind im beifolgenden Schema veranschaulicht:



1. Familie. **Equidae.**[1])

Nasenbeine frei vorragend, vorne zugespitzt, hornlos. Gebiss vollständig. Zahnformel: $\frac{3.\ 1.\ 4-3.\ 3}{3.\ 1.\ 4-3.\ 3}$. *J meisselförmig. P bei den geologisch älteren Formen einfacher als die M, bei den jüngeren den M gleich. Obere M aus zwei in der Regel zu einer Aussenwand verbundenen Aussenhöckern, zwei Innenhöckern und meist zwei conischen oder leistenartig verlängerten oder halbmondförmig gebogenen Zwischenhöckern bestehend. Die Innen- und Zwischenhöcker in der Regel durch Joche verbunden. Untere M bei den primitivsten Formen vierhöckerig, in der Regel aber aus zwei V- oder halbmondförmigen, nach innen geöffneten Jochen zusammengesetzt. Vorderfuss vier-, drei- bis einzehig; Hinterfuss drei- bis einzehig.*

Die Equiden stellen die formenreichste, in ihren Endgliedern am stärksten differenzirte, aber zugleich genealogisch geschlossenste Familie

---

[1]) Literatur:

Ameghino, Flor., Observ. criticas sobre los Caballos foss. de la Republica Argentina. Rivista Argent. de Historia natural 1891. I. S. 4 u. 65.

Branco, W. und *Reiss*, Ueber eine fossile Säugethier-Fauna von Punin bei Riobamba in Ecuador. Palaeont. Abh. von Dames u. Kayser. I. 1883.

Burmeister, Herm., Die fossilen Pferde der Pampasformation. Buenos Aires 1875 u. Supplem. 1889. (Auch unter dem Titel Los Caballos fossiles de la Pampa Argentina).

Cope, E. D., Extinct mammalia of the valley of Mexico. Proceed. Amer. Philos. Soc. Philad. 1885. XXII. S. 1.

— Pliocene horses of Southwestern Texas. Amer. Naturalist 1885. XIX.

— A Review of the North American species of Hippotherium. Proceed. Amer. Philos. Soc. 1889. XXVI. S. 429.

Felix u. *Lenk*, Uebersicht der pliocänen (diluvialen) Säugethier-Fauna von Mexico. Palaeontographica 1891. Bd. XXXVII. S. 131.

Fraas, O., Beiträge zu der Palaeotherium-Formation. Würtemb. naturw. Jahreshefte 1852. VIII. S. 218.

Garman, Remarks on the extinction of the foss. horses in America. Proceed. Bost. Soc. nat. hist. 1883. XXII. S. 252.

Gaudry, Alb., Remarques sur le Paloplotherium. Nouv. Arch. de Museum. 1865. I. und Bull. soc. geol. de France 1864. XXI. S. 312.

Hensel, Reinh., Ueber Hipparion mediterraneum u. brachypus. Abh. Berl. Akad. 1860 u. 1862.

Huxley, Th., Adress deliv. at the anniv. meeting of the geol. Soc. Quart journ. 1870. vol. XXVI.

— Wissenschaftliche Vorträge, gehalten in Amerika. Uebersetzt von Spengel. Braunschweig 1882.

Kaup, J. J., Die zwei urweltlichen pferdeartigen Thiere. Nova Acta Acad. Leop. Carol. 1835. XVII. 1.

Klever, E., Zur Morphogenese des Pferde-Gebisses. Morphol. Jahrb. 1889. XV. S. 308.

Kowalewsky, W., Sur l'Anchitherium Aurelianense et sur l'histoire paléontologique des Chevaux. Mem. de l'Ac. imp. St. Petersb. XX. 1873.

Leidy, Jos., On remains of Horses. Proceed. Philad. Ac. nat. Sc. 1883. II. S. 290.

Lydekker, R., Siwalik and Narbudda Equidae. Palaeontol. Indica. 1886. X. III.

der Perissodactylen dar. Sie beginnen im älteren Eocaen und gipfeln in der noch jetzt existirenden Gattung *Equus*. Wie gross nun auch der Unterschied zwischen einem Pferd und den kleinen vierzehigen eocaenen Anfangsformen sein mag, so sind doch die einzelnen Gattungen der Equidenreihe morphologisch so enge mit einander verknüpft, dass kaum ein lehrreicheres Beispiel für die allmählige Umgestaltung und Specialisirung eines bestimmten Organisationstypus der Säugethiere gefunden werden kann. Die drei Unterfamilien *Hyracotherinae*, *Palaeotherinae* und *Equinae* weichen nur durch graduelle Unterschiede von einander ab und stellen lediglich zeitlich getrennte Abstufungen der Entwickelungsreihe dar.

Der Equiden-Schädel ist langgestreckt, niedrig; die Stirn breit, das Gehirn gross und stark gefaltet. Die oben glatten, hornlosen und zugespitzten Nasenbeine ragen frei über die zuweilen weit zurückreichende Nasenöffnung

Major, C. J. Forsyth, Beiträge zur Geschichte der fossilen Pferde, insbesondere Italiens. Abh. Schweiz. pal. Ges. IV u. VII. 1877—80.

Marsh, O. C., New Tertiary Mammals. Amer. Journ. Sc. 1872. IV. S. 207, 217 u. 1876. XII. S. 401.

— Notice of new Equine Mammals from the Tertiary formations. Amer. Journ. Sc. 1874. VII. S. 247.

— Fossil horses in America. Amer. Naturalist. 1874. VIII S. 288.

— Polydactyle horses, recent and extinct. Amer. Journ. Sc. 1879. XVII. S. 497 u. 1892. XLIII. S. 339.

Meyer, H. von, Beiträge zur Petrefaktenkunde. Fossile pferdeartige Thiere. Nov. Acta Acad. Leop. Carol. 1833. XVI. 2.

Nehring, A., Fossile Pferde aus deutschen Diluvial-Ablagerungen. Ein Beitrag zur Geschichte des Hauspferdes. Berlin 1884.

Owen, R., On Hyracotherium leporinum. Geol. Trans. 1841. 2. ser. VI. S. 203.

— Description of a small Lophiodont Mammal (Pliolophus) from the London clay. Quart. journ. geol. Soc. 1857. XIV. S. 54.

— Description of the Cavern of Bruniquel. ibid. 1865.

— On fossil remains of Equines from Central- and South America. Philos. Soc. 1869. Bd. 159.

Pavlow, M., Etudes sur l'histoire paléontologique des Ongulés. I. Groupe primitif de l'Eocène infér. Bull. Soc. Natur. Moscou 1887. II. Le développement des Equidés ibid. 1888. IV. Hipparion de la Russie. V. Chevaux pleistocènes de la Russie ibid. 1890.

Rütimeyer, L., Beiträge zur Kenntniss d. fossilen Pferde u. vergl. Odontographie der Hufthiere. Verh. d. naturf. Ges. Basel 1863. Bd. III.

— Weitere Beiträge zur Beurtheilung der Pferde der Quartär-Epoche. Abh. Schweiz. paläont. Ges. 1875. Bd. II.

Scott, W. B., on the Osteology of Mesohippus and Leptomeryx. Journal of Morphology. 1891. V. 3.

Wilckens, M., Beitrag zur Kenntniss des Pferdegebisses. Nov. Acta Ac. Leop. Carol. 1888. LII.

Woldrich, J. N., (diluv. Pferde) Jahrb. k. k. geol. Reichs-Anstalt 1882.

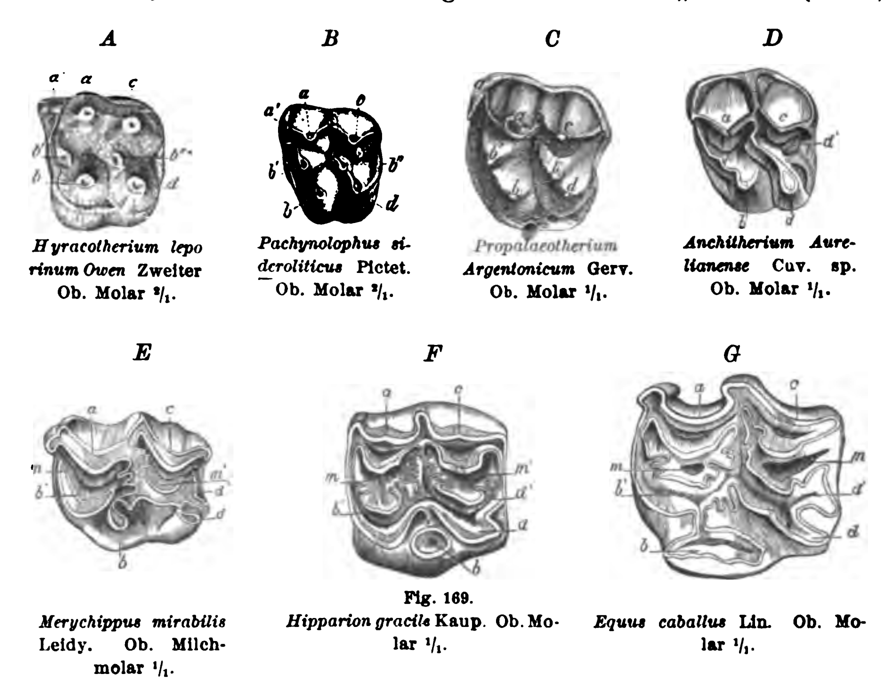
Wortmann, J. L., L'origine du Cheval. Revue scientifique 1883. 3. ser. III. S. 705—714.

vor, welche unten vom Oberkiefer und Zwischenkiefer begrenzt wird. Jochbogen stark, aus dem Jugale und dem verlängerten Processus zygomaticus des Squamosum bestehend. Orbita bei den älteren Gattungen gross, hinten weit offen, bei den jüngeren kleiner und ringsum knöchern begrenzt. Lacrymalia ausgedehnt. Processus postglenoidalis und paroccipitalis wohl entwickelt. Hinterhaupt steil abfallend, Unterkieferäste lang, gerade, nach vorne niedriger werdend. Condylus quer, hochgelegen.

Sämmtliche Equiden besitzen oben und unten jederseits drei Schneidezähne, einen Eckzahn und sechs bis sieben Backzähne. Die Schneidezähne sind meisselförmig, in der Richtung von vorne nach hinten abgeplattet, die Krone breit, gebogen, schneidend; bei den jüngeren Formen umschliesst der Schmelz eine Vertiefung (Marke), welche allmählig durch Abkauung verschwindet. Das Diastema zwischen den conischen Eckzähnen und Backzähnen vergrössert sich bei den jüngeren Gattungen in Folge von Verlängerung der Gesichtsknochen. Bei den Backzähnen herrscht eine Tendenz nach Homoedontie und zugleich nach Umwandlung der anfänglich kurzen, mehrwurzeligen (brachyodonten) in hohe, prismatische, unten offene oder erst spät geschlossene (hypselodonte) wurzellose Zähne. Der vorderste Prämolar (P^1) oben und unten bleibt stets kleiner und unvollständiger als die übrigen und verschwindet vollständig bei der lebenden Gattung *Equus*. Die Krone der Backzähne, mit Ausnahme der beiden in ihrer Entwickelung ungehemmten endständigen, ist vierseitig, mehr oder weniger flach und nur mit mässig vorragenden Höckern oder Falten versehen. Die oberen *M* besitzen vier Haupthügel, zwei äussere und zwei innere, von V förmiger Gestalt und in der Regel noch zwei Zwischenhöcker von verschiedener Grösse und Ausbildung. Bei den ältesten Gattungen bleiben die inneren und äusseren Innenhügel getrennt und nur die Zwischenhügel sind mit den inneren durch schwache Leisten verbunden; bei weiterer Entwickelung vereinigen sich nicht nur die Aussenhöcker zu einer geschlossen. W förmigen Aussenwand, sondern auch die Innen- und Zwischenhügel zu schrägen und halbmondförmigen Jochen. Das Basalwülstchen bildet ausserdem häufig ein accessorisches Höckerchen oder Säulchen am vorderen Ausseneck und ein zweites in der Mitte des Hinterrandes.

Die Gattungen *Hyracotherium*, *Pachynolophus*, *Propalaeotherium*, *Mesohippus*, *Anchitherium*, *Merychippus* und *Equus* (Fig. 169 A—G) zeigen die allmählige Umbildung eines oberen Equidenmolars. *Hyracotherium* hat noch bunodontes Gebiss. Die beiden Aussenhügel, die zwei Innenhügel und die beiden schwächeren Zwischenhügel haben conische Form und bleiben ziemlich isolirt; die Aussenhügel sind kaum durch eine niedrige Wand verbunden, dagegen ist das Basalband kräftig entwickelt. Bei *Pachynolophus* (Fig. 169 B) und *Propalaeotherium* (Fig. 169 C) ragen die zwei pyramidalen Aussenhügel (*a* u. *c*) zwar noch als selbständige Spitzen vor, allein sie sind durch einen Längskiel, welcher bereits eine niedrige Aussenwand bildet, in eine äussere und innere Hälfte getheilt und die Zwischenhügel (*b'* u. *b''*) mit den V förmigen Innenhügeln (*b*. *d*) durch die

Vorderschenkel der letzteren verbunden. Ein winziges accessorisches Pfeilerchen (a') befindet sich am vorderen Ausseneck. Bei *Mesohippus Anchitherium* (Fig. 169 D) sind die Aussenhügel Vförmig, scharf gekielt und bilden bei ihrer Vereinigung eine vorspringende Medianfalte der Wförmigen Aussenwand. Die Zwischenhügel erhalten leistenartige Form und verbinden sich bei der Abkauung mit den Innenhügeln (*b. d*) und der Aussenwand; neben dem accessorischen Aussenhöckerchen (a') entwickelt sich ein zweites (d') in der Mitte des Hinterrandes. Bei *Merychippus* (Fig. 169 E) werden die Zwischenhügel immer grösser, halbmondförmig, das hintere Horn des vorderen Halbmondes berührt den hinteren Zwischenhügel und dessen Hinterhorn den hinteren accessorischen Höcker; dadurch werden die Querthäler nach innen abgeschlossen und in „Marken" (m. m')



A: *Hyracotherium leporinum Owen* Zweiter Ob. Molar $^2/_1$.
B: *Pachynolophus siderolithicus* Pictet. Ob. Molar $^2/_1$.
C: *Propalaeotherium Argentonicum* Gerv. Ob. Molar $^1/_1$.
D: *Anchitherium Aurelianense* Cuv. sp. Ob. Molar $^1/_1$.
E: *Merychippus mirabilis* Leidy. Ob. Milchmolar $^1/_1$.

Fig. 169.

F: *Hipparion gracile* Kaup. Ob. Molar $^1/_1$.
G: *Equus caballus* Lin. Ob. Molar $^1/_1$.

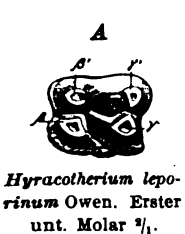
umgewandelt, die Innenhöcker (*b. d*) bleiben isolirt. Die Aussenwand sowie die Buchten und Marken fangen an, sich mit Cement zu bedecken. Bei *Hipparion* (Fig. 169 F) nehmen die halbmondförmigen Zwischenhügel noch mehr an Grösse zu, ihre Hörner berühren auch die Aussenwand, so dass die Marken allseitig abgeschlossene Inseln bilden; der vordere Innenhügel (*b*) bleibt isolirt, der hintere (*d*) verbindet sich mit dem hinteren Halbmond des Zwischenhügels. Das Cement bildet eine dicke Schicht um den Zahn und füllt alle Thäler und Marken der Zahnkrone vollständig aus, gleichzeitig tritt eine starke Kräuselung der inneren concaven Schmelzwand der beiden Marken ein; die Zähne erlangen eine mässige Höhe und nehmen prismatische Gestalt an. Die letzte Etappe in der Entwickelungsreihe: der Backzahn von

Equus (Fig. 169 G) stellt eine hohe, unten geöffnete vierseitige Säule dar; die Krone ist wie bei *Hipparion* gebaut, jedoch der vordere Innenhügel (*b*) in die Länge gezogen und durch eine Brücke mit dem vorderen Zwischenhügel (b^1) verbunden.

Von den oberen Prämolaren ist der vorderste stets klein, einfach, entweder einspitzig oder mit scharfer Aussenwand und einer inneren erhöhten Basalfalte versehen; er fehlt niemals bei den eocänen Gattungen, wird jedoch bei den jüngeren Formen hinfällig und verschwindet bei den homoeodonten Equiden in der Regel, ehe der letzte *M* zum Durchbruch kommt. Die hinteren *P* sind bei den ältesten Formen (*Hyracotherium*) entweder rein trituberculär oder der hintere Innenhügel ist ungemein klein und an die Stelle des hinteren accessorischen Nebenhöckerchens (*d'*) gerückt. Auch bei *Propalaeotherium* und *Paloplotherium* haben die zwei hinteren *P* noch wesentlich trituberculäre Krone, während bei *Palaeotherium*, *Mesohippus*, *Anchitherium* und allen jüngeren Equiden die drei hinteren *P* mehr und mehr den Bau der *M* annehmen.

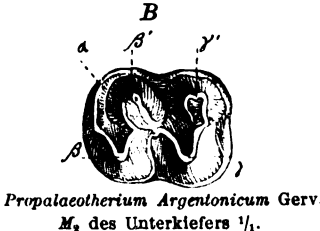
Im Unterkiefer (Fig. 170) tritt die Uebereinstimmung der *P* mit den *M* meist etwas früher ein als im Oberkiefer, so dass auch bei den ältesten Gattungen der letzte *P* schon den gleichen Bau, wie die *M* besitzt. Bei *Hyracotherium* stehen sich die vier conischen Höcker paarweise oder alternirend gegenüber und bleiben entweder isolirt oder sind nur undeutlich

A



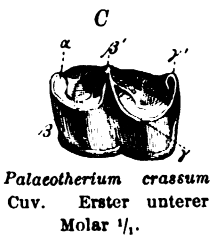
Hyracotherium leporinum Owen. Erster unt. Molar $^2/_1$.

B



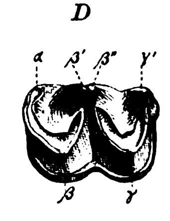
Propalaeotherium Argentonicum Gerv. M_2 des Unterkiefers $^1/_1$.

C



Palaeotherium crassum Cuv. Erster unterer Molar $^1/_1$.

D





Anchitherium Aurelianense Cuv. sp. Unt. Molar $^1/_1$.

E

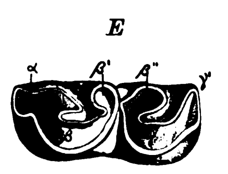
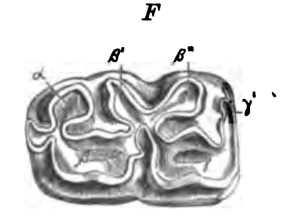


Fig. 170.
Merychippus mirabilis Leidy. Unt. Molar $^1/_1$.

F



Equus caballus Lin. M_2 des Unterkiefers $^1/_1$.

durch Querjoche verbunden. Der hintere Aussenhöcker nimmt jedoch häufig schon V förmige Gestalt an und tritt in Verbindung mit dem hinteren und vorderen Innenhöcker. Bei *Pachynolophus*, *Propalaeotherium* etc. sind beide Aussenhöcker zu scharf geknickten V förmigen Jochen, bei *Palaeotherium*, *Mesohippus*, *Anchitherium* und allen jüngeren Equiden zu

aussen gerundeten, nach innen geöffneten Halbmonden umgewandelt. Der vordere schwächere Schenkel des Vorjoches schwillt an seinem Innenende häufig zu einem schwachen, accessorischen vorderen Innenpfeiler (α) an, der stärkere Hinterschenkel verbindet sich mit dem Innenhügel (β'), welcher durch die Vereinigung mit dem meist verdickten Innenhorn des Nachjochs (β'') ansehnliche Stärke erlangen kann. Die zwei vereinigten Enden der beiden V oder Halbmonde bilden entweder einen einfachen, oder in der Regel einen zweispitzigen Doppelhöcker (β' β''), der sich durch Ausdehnung in der Richtung nach vorne und hinten bei den jüngsten Formen (*Hipparion*, *Equus*) zu einer grossen Doppelschlinge umgestaltet. Die Entwickelung des Cementes und die Erhöhung der Zahnkrone geht mit jener der oberen Backzähne parallel. Der hinterste *M* hat meist einen kräftigen Talon oder ein drittes Joch.

Die Praemolaren des definitiven Gebisses ersetzen oben und unten je drei Milchzähne; dem vordersten Milchzahn folgt in der Regel kein Praemolar. Bei sämmtlichen Equiden haben die zwei hinteren Milchzähne den Bau der vorderen Molaren und sind bei den heterodonten Gattungen stets vollständiger als ihre Ersatzzähne. Von den Molaren unterscheiden sie sich durch geringere Breite, gestrecktere und niedrigere Form, schwächere Schmelz- und Cemententwicklung und längere und getheilte Wurzeln. Bei *Hipparion* sind die unteren *D* durch ein äusseres accessorisches Pfeilerchen zwischen den beiden Vförmigen Jochen ausgezeichnet und dieses Pfeilerchen erscheint ausnahmsweise hin und wieder auch im Milchgebiss des Pferdes, fehlt jedoch den *P* und *M* des definitiven Gebisses beider Gattungen.

Die Wirbelsäule besteht aus 7 Hals-, 23 Rücken- und Lendenwirbeln und einer etwas wechselnden Zahl von Sacral- und Caudalwirbeln. Die Extremitäten sind bei den ältesten Formen gedrungen, bei den jüngeren schlank und lang. Die Scapula ist hoch und schmal, am Oberrand abgestutzt und leicht gerundet, die Spina ohne Acromion, der Processus coracoideus mässig vorspringend und gerundet. Humerus kräftig, oberer Gelenkkopf dick, das Tuberculum majus nicht sonderlich stark entwickelt, das Tuberculum minus bei den älteren Formen einfach, bei *Hipparion* und den jüngsten Gattungen durch eine breite Rinne zweitheilig. Ulna und Radius ursprünglich von fast gleicher Stärke und vollständig getrennt; später verwächst das stark verschmälerte distale Ende der Ulna mit dem Radius und beim Pferd verschwindet schliesslich der mittlere Theil des Schaftes der Ulna vollständig und die oberen und unteren Enden verschmelzen mit dem Radius.

Die Knöchelchen der beiden Carpalreihen alterniren miteinander; das os magnum ist bei den primitiveren Formen (*Hyracotherium*, *Paloplotherium*, *Palaeotherium* Fig. 171 *D*) kleiner als das Unciforme und besitzt oben zwei schräge Facetten, eine für das Lunare und eine für das Scaphoideum. Schon bei *Anchitherium* (Fig. 171 *C*) wächst das os magnum stark in die Breite, drängt das Trapezoid nach innen und stützt gleichmässig das Lunare und

Scaphoideum, die nur ganz wenig über dasselbe vorragen; bei *Hipparion* und *Equus* (Fig. 171 *B*, *A*) wird das os magnum noch niedriger und breiter, so dass die beiden Knöchelchen der ersten Reihe gänzlich oder doch fast ausschliesslich auf demselben ruhen. Das ursprünglich regelmässig vorhandene Trapezium verkümmert erst bei *Equus* vollständig. Von den Metacarpalia

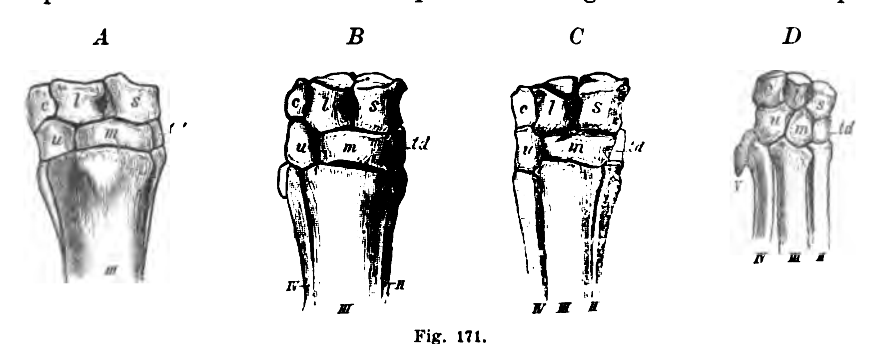


Fig. 171.
Carpus und Metacarpus von *A Equus*, *B Hipparion*, *C Anchitherium*, *D Palaeotherium*.
c Cuneiforme, *l* Lunare, *s* Scaphoideum, *u* Unciforme, *m* Magnum, *td* Trapezoid, *II—V* Metacarpalia II, III, IV und V.

ist *Mc III* stets stärker als die übrigen. Sein proximales Gelenk stützt im Wesentlichen das os magnum, doch ist auch eine Facette für das Unciforme vorhanden, die anfänglich das Metacarpale schräg abstutzt, später aber (*Hipparion* und *Equus*) eine nahezu gleiche Ebene mit der Gelenkfacette des os magnum bildet. Bei *Hyracotherium*, *Epihippus*, *Pachynolophus* und wahrscheinlich bei allen primitiveren Gattungen sind 4 Metacarpalia entwickelt; *Mc II* und *IV* bleiben an Stärke etwas hinter *Mc III* zurück, haben aber noch gleiche Länge, während *Mc V* nicht nur dünner, sondern auch kürzer als die anderen Metapodien ist. Bei *Palaeotherium* (Fig. 171 *D*) und *Paloplotherium* werden die seitlichen Metacarpalia dünner und *Mc V* verkümmert zu einem kleinen Stummel. Bei *Mesohippus* tritt bereits eine kleine Verkürzung der seitlichen Metapodien ein und bei *Anchitherium* (Fig. 171 *C*) gewinnt *Mc III* in Folge der Ausdehnung des os magnum ein starkes Uebergewicht über die dünnen seitlichen Metapodien, deren Zehen jedoch den Boden noch berühren. Bei *Hipparion* (Fig. 171 B) und *Protohippus* nimmt der Metacarpus an Länge zu, die seitlichen Metacarpalia *II* und *IV* sind dünn, reichen aber noch bis zum unteren Ende des ungemein starken *Mc III* und tragen kurze, den Boden nicht mehr berührende Afterzehen. *Mc V* ist nur noch als winziger Stummel angedeutet. Bei *Equus* (Fig. 171 A), *Pliohippus* und *Hippidion* endlich wandeln sich die zwei seitlichen Metacarpalia in dünne, nach unten zugespitzte Griffelbeine um, die nur bis über die Mitte des starken und langen *Mc III* reichen; dieser besitzt allein drei kräftige Zehenglieder, wovon das letzte von einem grossen Huf umgeben ist *Mc V* verschwindet vollständig.

Am Hinterfuss ist der Oberschenkel ein gerader kräftiger Knochen, dessen Länge die des Humerus etwas übertrifft; der grosse Trochanter tritt

bei den primitiveren Formen als lange Leiste hervor, wird später kürzer und bildet bei *Equus* und Verwandten einen kurzen oben und unten fast rechtwinklig vorspringenden, etwas gebogenen Fortsatz. Die Tibia ist kräftig, die Fibula anfänglich vollständig entwickelt, nimmt jedoch im Verlauf der Zeit immer mehr an Stärke ab, zeigt zuerst eine Unterbrechung in der Mitte und wandelt sich schliesslich (*Equus*) durch gänzliche Verkümmerung des unteren Endes in einen griffelartigen Knochen um.

Bemerkenswerth ist die Umbildung des Tarsus und des Fusses (Fig. 172). Bei *Hyracotherium*, *Palaeotherium* und Verwandten ist der Hals des distal gerade abgestutzten Astragalus noch wohl entwickelt, bei den jüngsten Formen (*Equus*) erreicht die stark vertiefte Trochlea fast den Unter-

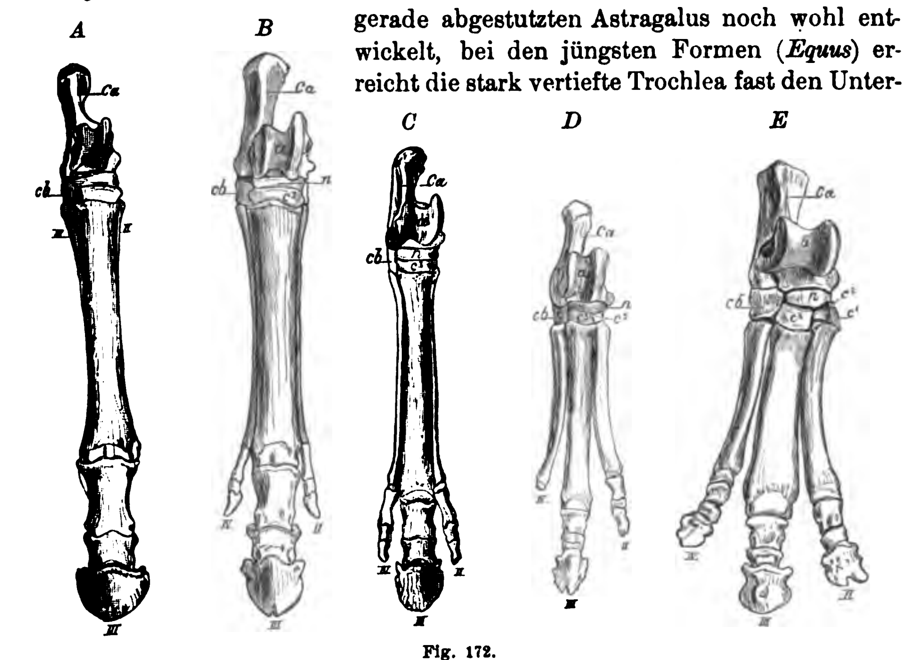


Fig. 172.
Rechter Hinterfuss von *A Equus*, *B Hipparion*, *C Anchitherium*, *D Paloplotherium*, *E Palaeotherium*.

rand des Astragalus. Auf der Hinterseite des Astragalus sind zwei Hauptfacetten für den Calcaneus: die eine innen unten, die andere aussen oben; erstere gewinnt bei den jüngeren Gattungen an Länge und Grösse und reicht bis zur navicularen Endfacette herab, die bei *Palaeotherium* noch ganz continuirlich ist, aber schon bei *Anchitherium* eine vom Innenraum entspringende Furche erhält, welche bei den pferdeähnlichen Gattungen an Länge und Breite zunimmt. Das Cuboideum articulirt bei *Palaeotherium* noch etwas mit dem Astragalus, bei *Paloplotherium* und allen jüngeren Equiden ist dasselbe durch das in die Breite wachsende Naviculare allmählig ganz unter den Calcaneus gedrängt; damit tritt eine ansehnliche Verbreiterung des Cuneiforme *III* und eine Verschmelzung von Cun. *II* und *I* ein. Von den Metatarsalien sind nie mehr als drei vorhanden; ihre Entwickelung und Reduction vollzieht sich gleichzeitig und in der nämlichen Weise, wie am Vorderfuss, so dass auch hier als Schlussresultat

ein einzehiger Fuss mit zwei schwachen seitlichen Griffelbeinen entsteht. Die Leitkiele am distalen Gelenke der Metapodien sind anfänglich auf die Hinterseite beschränkt, werden jedoch im Verlauf der Zeit immer stärker und theilen bei den jüngsten Gattungen das ganze Gelenk in zwei gleiche Hälften.

Die Equiden zerfallen in drei Unterfamilien (*Hyracotherinae, Palaeotherinae* und *Equinae*), die jedoch keineswegs scharf von einander geschieden sind, sondern lediglich Abstufungen einer ziemlich streng geschlossenen phyletischen Formenreihe darstellen.

1. Unterfamilie. **Hyracotherinae.**

Orbita hinten offen. Zahnformel: $\left(\frac{3.\ 1.\ 4,\ 3}{3.\ 1.\ 4,\ 3}\right)$. *Backzähne sehr niedrig, mit starkem Basalband. Praemolaren meist einfacher als die Molaren. Obere M mit vier gegenüberstehenden Haupthöckern und zwei kleineren Zwischenhöckern; untere M mit vier Höckern. Sowohl die oberen als auch die unteren Höcker conisch oder häufiger Vförmig und namentlich die unteren durch Joche verbunden. Radius und Ulna getrennt, von nahezu gleicher Stärke. Vorderfuss mit vier, Hinterfuss mit drei Zehen.*

Die Hyracotherien sind die ältesten und primitivsten Perissodactylen, welche zum Theil im Gebiss noch bunodonten Charakter bewahrt haben. Die conischen Aussenhöcker der oberen Backzähne bleiben entweder selbständig oder sind durch eine niedrige Aussenwand verbunden und auch die conischen oder V förmigen Innen- und Zwischenhöcker mit den äusseren entweder gar nicht oder nur durch unvollkommen entwickelte Leisten oder Joche vereinigt. Die Praemolaren sind stets einfacher als die Molaren, meist trituberculär. Die Hyracotherinen lassen sich von den Condylarthren und speciell von *Phenacodus* ableiten und bilden ihrerseits den Ausgangspunkt des Equiden- und Tapiridenstammes.

Die Ueberreste dieser Familie finden sich nur im Eocaen von Europa und Nord-Amerika.

Hyracotherium Owen (*Pliolophus* Owen, *Propachynolophus*, ? *Hyracotherыus*

Lemoine) Fig. 173—176. Zahnformel $\frac{3.\ 1.\ 4,\ 3}{3.\ 1.\ 4,\ 3}$. Zwischen C und P^1 und häufig auch zwischen dem ersten und zweiten P ein Diastema. Sämmtliche Backzähne von einem Basalwulst umgeben. Obere M viereckig, mit zwei Paar gegenüberstehenden conischen Höckern und zwei kleineren Zwischenhöckern. Die zwei hintern P kleiner als die M, dreiseitig mit zwei äusseren, einem inneren und zwei Zwischenhöckern, wovon der hintere schwächer als der vordere, P^2 mit starker Hauptspitze und zwei sehr kleinen Nebenspitzen, P^1 einspitzig, zweiwurzelig. Die intermediären und inneren Höcker der M und P sind an abgekauten Zähnen durch zwei schiefe Querjoche verbunden. Schneidezähne meisselförmig, mit flacher, querer Krone. Die unteren M haben zwei Paar gegenüberstehende Spitzen, wovon die äusseren V förmig, die inneren conisch, der letzte M ausserdem noch einen Talon mit 5. Spitze. Die zwei hinteren P nur wenig einfacher als die M, P^2 etwas schwächer und P^1 einspitzig. Eckzahn

conisch. **Schädel** lang, niedrig, mit stark verschmälerter Schnauze; Nasenbeine sehr gross, die Nasenöffnung vollständig überdachend und seitlich dem aufsteigenden Fortsatz der Zwischenkiefer angelagert. Stirnbeine mässig

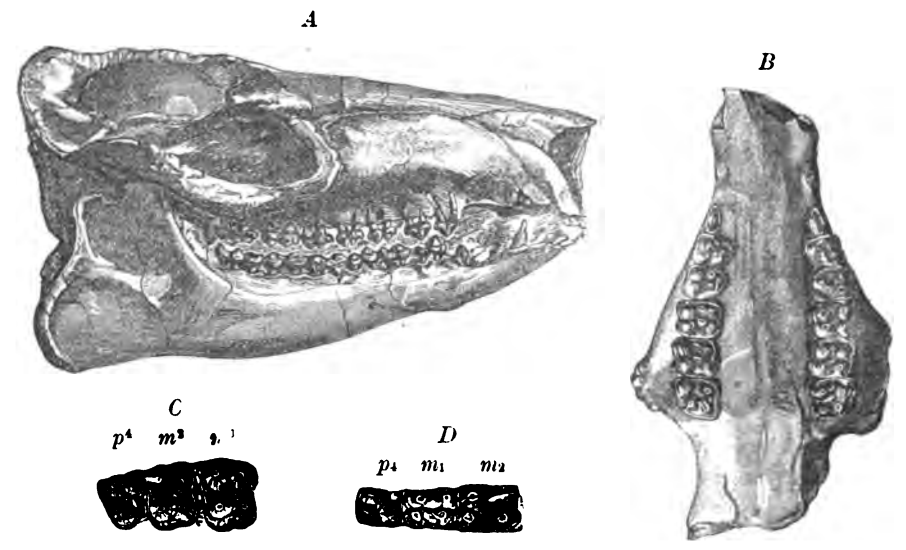


Fig. 173.
Hyracotherium leporinum Owen. Unt. Eocaen (London-clay). *A* Schädel mit Unterkiefer von Harwich 1/2 nat. Gr. *B* Schädelfragment von unten von der Herne Bay. Insel Wight 2/3 nat. Gr. *C* drei obere, *D* drei untere Backzähne des Schädels (*A*) von Harwich in nat. Gr. (nach Owen).

gross, mit einem ziemlich weit vorspringenden Processus postorbitalis, Scheitelbeine mit schwachem Sagittalkamm. Jochbogen wenig vorragend, Orbita

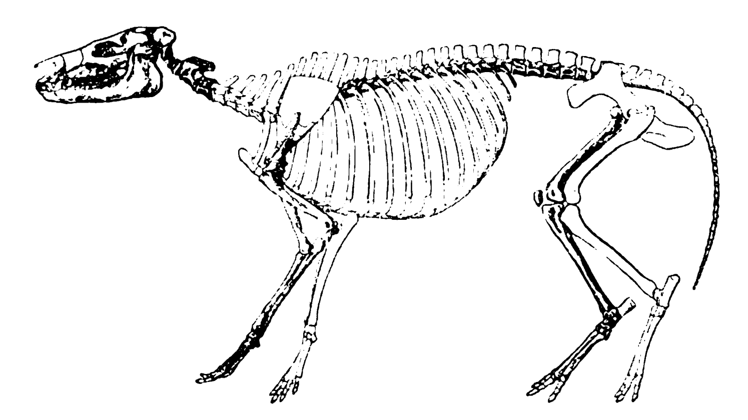


Fig. 174.
Hyracotherium venticolum Cope. Unt. Eocaen (Wasatch-Stufe). Wyoming. Ganzes Skelet restaurirt 1/6 nat. Gr. (nach Cope).

hinten offen. Postglenoidalfortsatz schwach und stumpf. **Halswirbel** mässig lang, leicht opisthocöl; Rückenwirbel mit langen Dornfortsätzen.

Schulterblatt mit wohlentwickeltem Processus coracoideus. Extremitäten schlank, ziemlich lang, digitigrad. Humerus mit durchbohrter Fossa olecrani, ohne Foramen entepicondyloideum. Radius und Ulna getrennt. Metacarpus *V* kürzer als *Mc II.* Oberschenkel etwas länger als Humerus mit breitem dritten Trochanter, der grosse Trochanter sehr hoch. Tibia und Fibula getrennt. Calcaneus lang; Astragalus mit tief ausgehöhlter Trochlea. Hinterfuss dreizehig. Die Metatarsalia länger als die Metacarpalia.

Die Gattung *Hyracotherium* findet sich selten im unteren Eocaen von England (*H. leporinum* und *cuniculus* Owen). Die erstere auch im Bohnerz von Egerkingen. Von *H. leporinum* wurde zuerst ein Schädelfragment (Fig. 173 B) beschrieben; später fand sich im Londonclay bei Harwich ein vollständiger Schädel mit Unterkiefer (Fig. 173 A), den Owen *Pliolophus vulpiceps* nannte. Auch die als *Macacus eocaenus* Owen beschriebenen Unterkieferzähne gehören hierher. Nicht nennenswerth verschieden von *Hyracotherium* sind die im unteren Eocaen von Ay bei Reims vorkommenden Zähne und ganzen Gebisse, welche Lemoine als *Pachynolophus Gaudryi, Maldani, Remense* und *Hyracotherhyus* sp. beschrieb. Aus dem Eocaen von Nord-Amerika und zwar aus der Wasatch-, Green River- und Bridger-Stufe sind fast ein Dutzend zum Theil vortrefflich erhaltene Arten bekannt, welche eine vollständige Restauration des Skeletes gestatten. Die Grösse schwankt zwischen der eines Fuchs und Hühnerhundes. *H. Vassaciense, angustidens, index* Cope (Wasatch Beds), *H. craspedotum, venticolum* Cope (Wind River-Beds), *H. Osbornianum* Cope (Bridger-Beds).

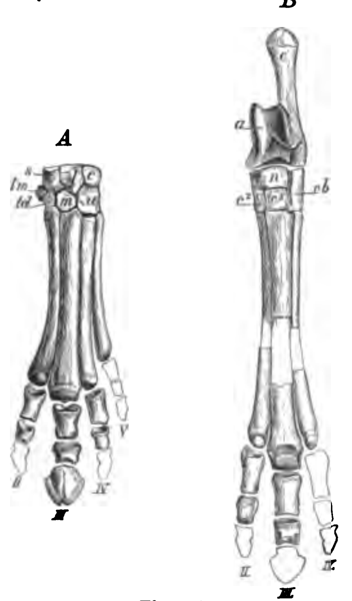


Fig. 175.
Hyracotherium venticolum Cope Eocaen. Wyoming. *A* Vorderfuss, *B* Hinterfuss ⅓ nat. Gr. (nach Cope).

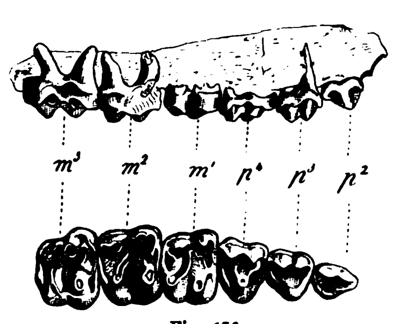


Fig. 176.
? *Hyracotherium* (*Pachynolophus*) *Duvali* Gerv. Grobkalk. Paris. Oberkiefer mit drei *M* und drei *P* von der Seite und von unten. ¹/₁ (nach Gervais).

Eine *Hyracotherium* sehr nahestehende Form (Fig. 176) aus dem mittleren Eocaen (Grobkalk von Paris) wird von Gervais als *Pachynolophus* Duvali beschrieben. Die oberen *M* sind ungemein niedrig.

Die beiden Aussenhöcker durch eine Aussenwand ohne Mittelfalte verbunden, die Zwischenhöcker sehr schwach entwickelt, die Innenhöcker V förmig, der vordere Schenkel der V mit den Zwickenhöckerchen vereinigt. P^4 und P^3 einfacher als M^1, mit nur einem V förmigen Innenhöcker und zwei Aussenhöckern. Unterscheidet sich von *Pachynolophus* und *Ectocion* durch den dreihöckerigen P^4, durch die schwächer gewölbte Aussenwand, den Mangel einer Medianfalte und die einfachere, mehr conische Ausbildung der Höcker. *H. venticolum* Cope stimmt im Zahnbau fast genau mit *P. Duvali* überein.

Eohippus Marsh (*Ectocion* Cope) Fig. 177. Obere *M* mit zwei getrennten Aussenhöckern, zwei Innenhöckern und zwei Zwischenhöckern und ausserdem zwei kleinen Höckerchen des äussern Basalbandes, wovon eines am



Fig. 177.
Eohippus (*Ectocion*) *Osbornianus* Cope sp. Unt. Eocaen. Wasatch. Wyoming. *A* Obere, *B* untere Backzähne nat. Gr. (nach Cope).

vorderen Ausseneck, das andere in dem Thal zwischen den beiden grossen Aussenhöckern steht. Letzter oberer *P* mit zwei Aussen- und einem V förmigen Innenhöcker. Untere *M* mit zwei äusseren und zwei inneren alternirenden Spitzen, die drei hinteren derselben durch ein V förmiges Joch verbunden. Die beiden hinteren *P* sind etwas einfacher, schmäler und gestreckter als die *M*. Hinterfuss mit einem rudimentären fünften Metatarsale. Im unteren Eocaen (Wasatch-Beds) von Wyoming und Neu-Mexico. Nach brieflicher Mittheilung von Prof. Marsh ist *Ectocion* identisch mit *Eohippus*. *E. pernix*, *validus* Marsh. *E.* (*Ectocion*) *Osbornianus* Cope sp.

? *Helohippus* Marsh (Amer. Journ. St. 1892. XLIII. 353). Letzter *P* wie M^1 gebaut. Zwischen P^1 und P^2 eine Lücke. Eocaen (Bridger Beds) Wyoming.

Pachynolophus Pomel (*Orotherium*, *Orohippus* p. p. Marsh, *Oligotomus* Cope) Fig. 178–180. Kleine Formen mit niedrigen Backzähnen und kräftigem



Fig. 178.
Pachynolophus Desmaresti Gerv. *A* Oberkieferzähne aus dem Grobkalk von Gentilly bei Paris ¹/₁. *B* Unterkieferzähne aus dem Bohnerz von Egerkingen ¹/₁ (nach Kowalewsky).

Basalband. Die oberen *M* mit zwei pyramidalen, durch eine mässig gewölbte Aussenwand verbundenen Aussenhöckern, die bei ihrer Vereinigung

eine verticale Medianfalte der Aussenwand bilden. Die beiden Innenhöcker conisch, die zwei Zwischenhöcker deutlich und fast gleich. Das Basalband bildet am vorderen Ausseneck eine kleine Falte. P^4 etwas kürzer, sonst aber wie M^1, der hintere Innenhöcker deutlich entwickelt. Untere *M* aus zwei scharf geknickten V förmigen Jochen bestehend, deren Innenhörner mit Ausnahme des vorderen zu spitzen Höckern anschwellen.

Die bis jetzt noch ziemlich spärlichen Reste von *Pachynolophus* finden sich im unteren, mittleren und oberen Eocaen von Frankreich, sowie im Bohnerz der Schweiz. *P. Vismaei* Pomel im unteren Eocaen (Lignit) von Sézanne; *P. Prevosti, Cesserasicus, parvulus* Gervais im mittleren Eocaen von Paris, Argenton, Cesséras. Im Bohnerz von Mauremont und Egerkingen, sowie im Phosphorit des Quercy kommen Backzähne von zwei Arten vor, die von Pictet und Rütimeyer der Gattung *Hyracotherium* zugerechnet werden (*H. sideroliticum* Pictet, *H. Quercyi* Filhol), jedoch besser mit *Pachynolophus* vereinigt werden, da die Aussenwand wie bei dieser Gattung beschaffen ist und P^4 im Oberkiefer im Wesentlichen mit M^1 übereinstimmt; dem einfacheren trituberculären P^3 fehlt der hintere Innenhöcker. Die drei Milchbackenzähne (Fig. 179) weisen den Bau von ächten Molaren auf.

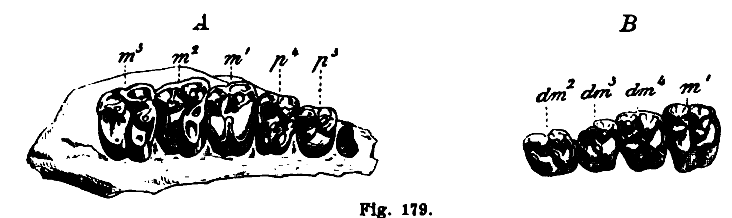


Fig. 179.
Pachynolophus (Hyracotherium) sideroliticus Pictet sp. Bohnerz. Egerkingen. *A* Obere Backzahnreihe mit drei *M* und den hinteren *P* $^1/_1$. *B* Drei obere Milchbackenzähne ($dm^{2.3.4.}$) und erster Molar $^1/_1$ (nach Rütimeyer).

Im Eocaen von Nord-Amerika besitzt die Gattung *Pachynolophus* eine beträchtliche Verbreitung. Nach Osborn gehören hierher die meisten der von Leidy als *Lophiotherium*, von Marsh als *Orotherium* und *Orohippus* (Amer. Journ. 1872. IV. S. 207 u. 217), von Cope als *Orotherium, Pliolophus*

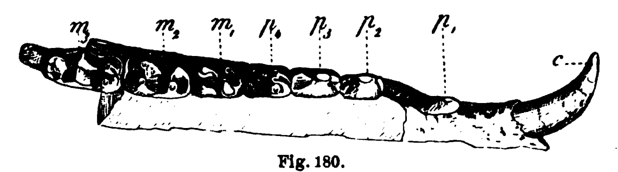


Fig. 180.
Pachynolophus (Orotherium) Cristonensis Cope sp. Unt. Eocaen. Wasatch. Wyoming. Linker Unterkieferast $^1/_1$ (nach Cope).

und *Oligotomus* beschriebenen Formen aus den Wasatch-, Bridger- und Uinta-Beds. Dieselben stimmen in Grösse und Zahnbau genau mit den europäischen Formen überein. *P. (Orotherium) Cristonense, Löwi* Cope

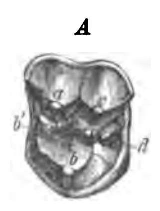
Wasatch-Beds), *P.* (*Orotherium*) *vintanum* Marsh (Wind-River-Beds), *P.* (*Orohippus*) *pumilus, agilis* Marsh, *P.* (*Orotherium*) *Ballardi* Marsh, *P.* (*Lophiotherium*) *sylvaticum* Leidy (Bridger-Beds).

? *Lophiotherium* Gerv. (Fig. 181) aus dem oberen Eocaen von Alais ist auf Unterkieferzähne basirt, für welche die zugehörigen Oberkieferzähne noch nicht ermittelt sind.



Fig. 181.
Lophiotherium cervulum Gervais. Ob. Eocaen. Alais. Gard. Unterkiefer 1/1 (nach Gervais).

Propalaeotherium Gervais emend. Filhol (*Chasmotherium* Rütimeyer) Fig. 182. 183. Zahnformel: $\frac{3.\ 1.\ 4.\ 3}{3.\ 1.\ 4,\ 3}$ Obere *M* wie bei *Pachynolophus*, jedoch beträchtlich grösser, mit zwei getrennten, aussen convexen Aussenhöckern (*a. c.*), einer Medianfalte und einer kleinen Basalfalte (*a*) am vorderen Ausseneck; die Innenhöcker Vförmig; zwischen diesen und den Aussenhöckern je ein Zwischenhöcker (*b' b''*), wovon der vordere stärker als der hintere. P^4 und P^3 trituberculär, mit starkem Vförmigen Innenhöcker; hinterer Innenhöcker zuweilen ganz schwach angedeutet. Untere Backzähne





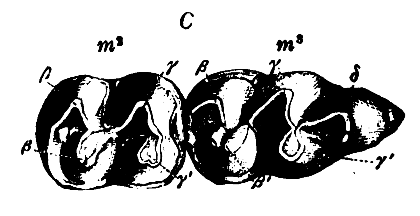


Fig. 182.
Propalaeotherium Argentonicum Gerv. Mittel-Eocaen. Argenton. Indre. *A* Oberer P^4, *B* Oberer M^1, *C* Die beiden letzten unteren Molaren nat. Gr. (nach Filhol).

aus zwei nach innen geöffneten, Vförmigen Jochen gebildet; am vorderen Halbmond ist der vordere Schenkel häufig verkümmert. Die beiden Innenhügel plump, der vordere zweigipfelig. M_3 mit starkem Talon. Die zwei hinteren *P* den *M* ähnlich, die vorderen einfacher. Skelet unbekannt. Im mittleren Eocaen von Paris (Nanterre), Issel, Argenton, Lautrec, Pépieux u. a. O. in Frankreich (*P. Isselanum, P. Duvali, Argentonicus* Gervais) und im Bohnerz von Egerkingen, Schweiz. (*P. Isselanum* und *minutum* Rütim.)

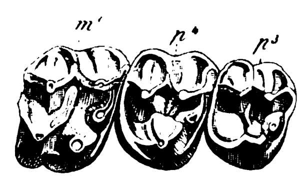


Fig. 183.
Propalaeotherium Isselanum Gervais. Bohnerz, Egerkingen. Erster Molar und die beiden hinteren Praemolaren 1/1 (nach Rütimeyer).

Epihippus Marsh (*Orohippus* p. p. Marsh) Fig. 184). Zahnformel: $\frac{3.\ 1.\ 4.\ 3}{3.\ 1.\ 4,\ 3}$. Obere *M* wie bei *Pachynolophus* und *Ectocion*; P^3 und P^4 wie *M*. Untere *M* mit drei inneren und zwei äusseren Spitzen; die vordere äussere und erste Innenspitze durch ein einfaches, die drei übrigen Spitzen durch ein Vförmiges Joch

verbunden. Der durch Vereinigung beider Joche entstehende Innenpfeiler zweispitzig. Die zwei hinteren *P* den *M* ähnlich, nur schmäler. Eckzähne durch weites Diastema von den Backzähnen getrennt; etwas stärker als die *J*. Ulna nicht mit dem Radius verschmolzen. Lunare gleich mässig auf Magnum und Unciforme aufruhend. Vorderfuss vierzehig. Hinterfuss dreizehig. Calcaneus mit schmalem Sustentaculum und Facette für Fibula. *Mt III* viel stärker als die beiden seitlichen Metapodien. Ober - Eocaen (Uinta- und Bridger-Stufe) von Wyoming. *E. Uintensis* Marsh, *E.* (*Orohippus*) *agilis* Marsh.

Fig. 184. Vorderfuss von *Epihippus Uintensis* Marsh. Eocaen. Uinta. Wyoming. Nat.Gr.(nach Osborn).

2. Unterfamilie. **Palaeotherinae.**

Orbita hinten weit offen oder unvollständig knöchern begrenzt. Backzähne brachyodont, mehrwurzelig, ohne oder mit schwach entwickeltem Cement. Die zwei oder drei hinteren P in der Regel den M gleich, seltener einfacher. Obere M mit W förmiger Aussenwand und zwei schrägen Querjochen. Die zusammenstossenden Innenhörner der beiden Halbmonde der unteren M bilden eine oder zwei kleine Spitzen. Humerus mit ungetheiltem Tuberculum minus. Radius und Ulna getrennt. Vorder- und Hinterfuss dreizehig; die Seitenzehen vorne und hinten den Boden erreichend.

Im Eocaen und Miocaen von Europa und N.-Amerika.

Palaeotherium Cuv. (Fig. 185—187), ausserdem Fig. 170 C, 171 D und 172 E). Zahnformel: $\frac{3.\ 1.\ 5.\ 3.}{3.\ 1.\ 4.\ 3.}$ Ob. *M* und *P* mit Ausnahme des kleinen dreieckigen P^1 gleich; Aussenwand W förmig, aus zwei verbundenen Höckern bestehend; Innenböcker durch schiefe Querjoche mit der Aussenwand verbunden. Unterkieferbackzähne mit Ausnahme des vordersten aus zwei Halbmonden zusammengesetzt, die bei ihrer Vereinigung einen einfachen Hügel bilden; M_3 mit drei Jochen. Schneidezähne meisselförmig, Eckzähne conisch. Schädel mässig hoch, mit grossen dreieckigen, vorn zugespitzten, weit vorragenden Nasenbeinen, kleinen, hinten offenen Orbiten, starkem Jochbogen, sehr grossen Schläfenlöchern, steil abfallenden, eine Temporal-

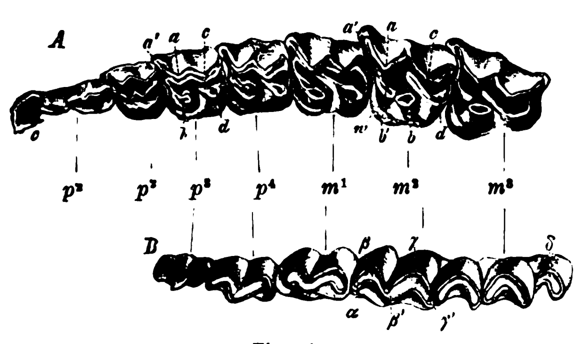


Fig. 185. *Palaeotherium curtum* Cuv. Ob. Eocaen (Phosphorit). Quercy. *A* Obere, *B* Untere Backzähne ²/₃ nat. Gr. (nach Steinmann-Döderlein).

crista bildenden Scheitelbeinen, convexem, ziemlich breitem Scheiteldach und grosser Gehirnhöhle. Der stark vorspringende Processus glenoidalis ist durch eine tiefe Rinne vom Processus mastoideus getrennt. Wirbelsäule aus 7 Hals-, 16 Rücken-, 7 Lendenwirbeln dem Sacrum und einer mässigen Anzahl von Schwanzwirbeln zusammengesetzt. Schulterblatt lang, distal mässig verbreitert, mit einfacher, ziemlich hoch über der Gelenkfläche beginnender Crista ohne Acromion. Humerus mit dickem proximalem Gelenkkopfe, vorspringendem Trochanter major und schwach entwickelter Crista deltoidea. Radius und Ulna getrennt, von nahezu gleicher Stärke. Carpalia (vgl. Fig. 171 D) ziemlich hoch und schmal; die drei Knöchelchen der proximalen Reihe nahezu gleich gross; Scaphoideum und Lunare distal mit zwei schrägen, convergirenden Facetten und beide mit dem hohen, nach oben verschmälerten Magnum articulirend; das kleine Trapezoid ruht auf *Mc II*, das Magnum und Unciforme auf *Mc III*, das Unciforme auf *Mc IV* und einem winzigen stummelförmigen *Mc V*. Von den drei nahezu gleich langen Metacarpalia ist das mittlere etwas stärker, als die beiden seitlichen; die drei Zehen endigen in platten, distal verbreiterten Hufphalangen. Am Femur beginnt der dritte Trochanter etwas über der halben Länge und bildet eine vorspringende Leiste. Tibia und Fibula sind zuweilen distal verwachsen, letztere beträchtlich schwächer als die Tibia, aber distal verdickt und mit Gelenkfacette versehen. Der mit breiter Trochlea versehene Astragalus (Fig. 172 E) ruht auf dem Naviculare und Cuboideum. Die drei Cuneiformia sind discret entwickelt, Cun. I länglich, unten zugespitzt und frei herabhängend (von Cuvier als Metatarsus I gedeutet). Metatarsalia und Phalangen denen des Vorderfusses ähnlich.

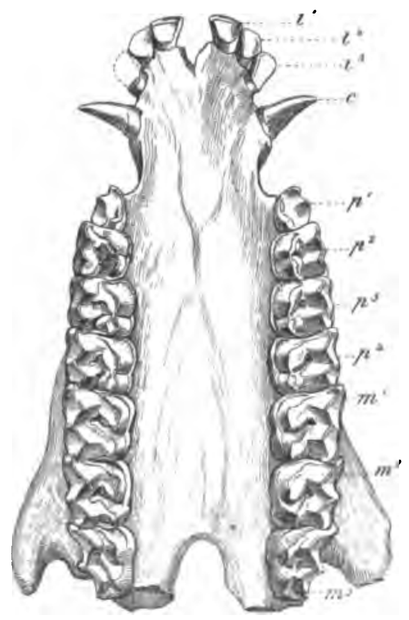


Fig. 186.
Palaeotherium crassum Cuv. Lignit. Débruge bei Apt Vaucluse. Unterseite des Schädels mit sämmtlichen Zähnen ½ nat. Gr.

Palaeotherium findet sich ausschliesslich in obereocänen Ablagerungen von Frankreich, England, Süddeutschland und der Schweiz und ist für diesen Horizont die häufigste und bezeichnendste Säugethiergattung. Schon Cuvier konnte mit den trefflich erhaltenen Resten aus dem Pariser Gyps (Montmartre, Pantin, Vitry, Montmorency etc.) die Osteologie dieser Gattung vollständig klar stellen. Er schrieb allerdings dem *Palaeotherium* einen kurzen, beweglichen tapirartigen Rüssel zu (Fig. 187), dessen Vorhandensein von Gaudry bezweifelt wird. Ein ganzes, zusammen-

hängendes Skelet von *P. magnum* Cuv. hat der Pariser Gyps geliefert; zerdrückte Schädel, zahllose Gebisse und isolirte Knochen der lignithaltige Mergel von Débruge bei Apt, Vaucluse, (*P. magnum*, *crassum*, *medium*, *certum* Cuv.). Weitere Fundorte von Palaeotherien befinden sich im Dep. Gard (St. Hyppolite-de-Caton), Alais, Aude (Mas-les-Puelles), Dordogne (Grave), Haute Loire (Le Puy) und in den Phosphoriten des Quercy. Im oberen Eocaen von Bembridge und Hordwell in England kommen *P. magnum* und *medium* vor. Die Bohnerze der Schweiz (Mauremont; Egerkingen), sowie der schwäbischen (Neuhausen, Fronstetten) und fränkischen Alb (Heidenheim, Eichstädt) enthalten grosse Mengen von Zähnen und isolirte Knochen. (*P. medium*, *latum*, *curtum*, *crassum* Cuv.) Die grösste Art (*P. magnum*) erreichte die Dimensionen des Rhinoceros, die kleineren die eines Schweines. *P. medium* Cuv. glich einem Tapir mit schlanken Beinen.

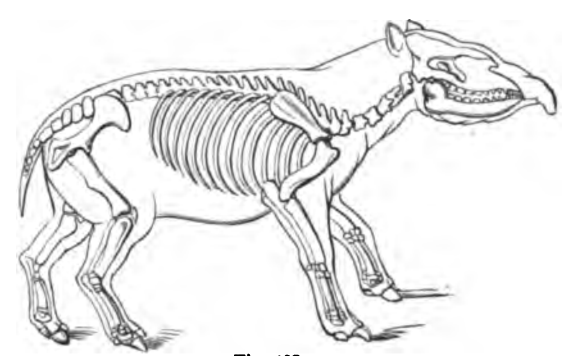
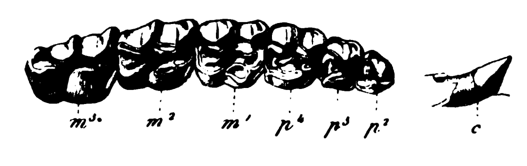


Fig. 187.
Palaeotherium magnum Cuv. Restaurirt (nach Cuvier).

Paloplotherium Owen (*Plagiolophus* Pomel) Fig. 188. 189, sowie 172 D. Zahnformel: $\frac{3.\ 1.\ 3-4.\ 3.}{3.\ 1.\ 3.\ 3.}$ Obere *M* mit W förmiger, zweihügeliger Aussenwand, zwei kleinen Zwischenhügeln

A



B

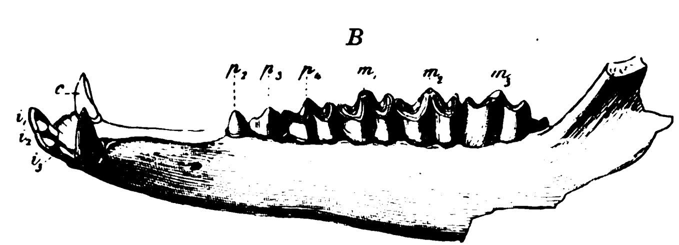


Fig. 188.
Paloplotherium minus Cuv. Ob. Eocaen (Lignit). Débruge bei Apt. *A* Oberkieferzähne, *B* Unterkieferzähne ²/₃ nat. Gr.

und zwei etwas verlängerten Innenhöckern, die ein weit geöffnetes V bilden. Jeder Innenhügel ist mit dem entsprechenden, schwach entwickelten

postorbitalis, welcher die grossen Augenhöhlen hinten nicht völlig schliesst. Lacrymale fast den ganzen Vorderrand der Orbiten bildend. Gehirn gross mit starken Furchen. Häufig im unteren Miocaen von Dakota. (White River Stufe) *M. Bairdi* Leidy sp. hat die Grösse eines Schafes.

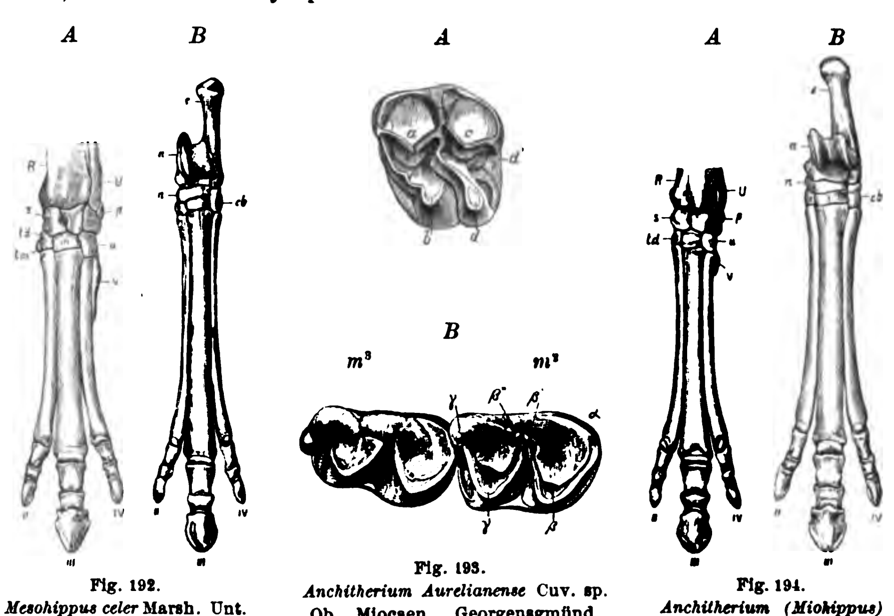


Fig. 192. *Mesohippus celer* Marsh. Unt. Miocaen. Dakota. *A* Vorderfuss, *B* Hinterfuss 1/2 nat. Gr. restaurirt (nach Marsh).

Fig. 193. *Anchitherium Aurelianense* Cuv. sp. Ob. Miocaen. Georgensgmünd. Bayern. *A* Ob. Molar, *B* vorletzter und letzter unterer Molar (nat. Gr.).

Fig. 194. *Anchitherium (Miohippus) anceps* Marsh. Ob. Miocaen. N. Amerika. *A* Linker Vorderfuss, *B* Linker Hinterfuss ca. 1/4 nat. Gr. (nach Marsh).

Anchitherium H. v. Meyer, (*Hipparitherium* Christol, *Miohippus* Marsh, *? Hypohippus, ? Parahippus, ? Anchippus* Leidy (Fig. 193—195 u. Fig. 171 *C*, 172 *C*). Zahnformel $\frac{3.\ 1.\ 4.\ 3}{3.\ 1.\ 4.\ 3}$. Backzähne mit Ausnahme des kleinen vordersten *P* homoeodont. Aussenwand der oberen *M* und *P* W förmig, aus zwei verbundenen Höckern bestehend. Innenhügel kräftig, mit den schmalen halbmondförmigen Zwischenhügeln und der Aussenwand durch ein schräges Joch verbunden; am Hinterrand ein accessorischer Zwischenhöcker. Das Zwischenthal zwischen Vor- und Nachjoch innen offen. P^1 klein, dreieckig mit einer verlängerten Aussenspitze und einem kleinen Innenhöcker. Krone der Schneidezähne schräg nach innen abfallend, mit schwach vertiefter Marke. Backzähne des Unterkiefers aus zwei V förmigen Halbmonden bestehend, welche bei ihrer Vereinigung zwei getrennte Innenspitzen bilden, M_3 mit Talon. Schädel ähnlich *Palaeotherium*; Atlas und Epistropheus pferdeartig. Schulterblatt über der rundlichen Gelenkfläche schmal, mit grossem Coracoidfortsatz und weit oben beginnender Spina, ähnlicher dem Pferd, als *Palaeotherium*. Humerus in der proximalen Hälfte mehr mit *Palaeotherium*, in der distalen mehr mit Pferd übereinstimmend

Radius in der Richtung von vorn nach hinten abgeplattet, breit, die obere Gelenkfläche in der Mitte durch einen Kiel getheilt, ebenso das ganz pferdeartige distale Gelenk. Ulna mit starkem Olecranum, gegen unten schmächtiger werdend und mit dem dünnen, distalen, dem Radius angewachsenen Ende an der Gelenkfläche Theil nehmend. Carpus (vgl. Fig. 171 *C* und Fig. 194 *A*), ganz unähnlich dem von *Palaeotherium*. Scaphoideum und Lunare höher als breit, distal abgestutzt und beide auf einem sehr breiten niedrigen Magnum ruhend; Unciforme schmal, hoch, distal mit einer seitlichen Facette für *Mc III* und einer terminalen Facette für *Mc IV*. Die seitlichen Metacarpalia *II* und *IV* haben kaum 1/3 der Stärke von *Mc III*, sind jedoch nur wenig kürzer, als der mittlere Fussknochen und tragen je drei schwache Afterzehen. Der Oberschenkel hat einen ovalen Gelenkkopf, einen sehr kurzen Hals, der grosse Trochanter rückt etwas nach der Innenseite, der dritte Trochanter liegt ziemlich hoch, wie beim Pferd und ragt als kurze Platte vor. Tibia sehr kräftig, proximal dreikantig, Fibula sehr schwach, griffelartig, mit der Tibia verwachsen, jedoch bis zum distalen Gelenke reichend. Hinterfuss dreizehig (Fig. 172 *C* und 194 *B*). Astragalus mit schmaler, tief ausgehöhlter (tibialer) Trochlea, zwei grossen und einer ganz kleinen unteren Facette für den Calcaneus, der distale Stiel sehr kurz, gerade abgestutzt und fast ganz auf dem breiten, niedrigen Naviculare ruhend. Cuboideum hoch, schmal, den Calcaneus und mit seinem nach hinten gerichteten Fortsatz einen Theil des Astragalus stützend. Die Cuneiformia *III* und *II* sind vollständig verschmolzen und bilden einen niedrigen unter dem Naviculare liegenden Knochen; letzteres zeigt auf seiner distalen Fläche drei Facetten, eine sehr grosse für Cun. *III*, eine kleine ovale für Cun. *II* und eine sehr kleine äussere für ein winziges, offenbar selbständig entwickeltes Cun. *I*. Die Metatarsalia sind den Metacarpalia ähnlich; *Mt. II* und *Mt. III* stützen das verschmolzene Cun. *II* + *III*, das Cuboideum besitzt distal eine seitliche Facette für *Mt. III* und eine Endfacette für *Mt. IV*.



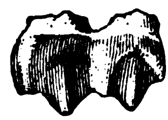


Fig. 195. Oberer Backzahn von *Anchitherium* (*Miohippus*) *longicrista* Cope. Ob. Miocaen. Nord-Amerika (nat. Gr.) nach Osborn.

Im Ganzen zeigen Schädel und Gebiss von *Anchitherium* noch grosse Aehnlichkeit mit *Palaeotherium*. Die Extremitäten dagegen sind in der Specialisirung dem Gebiss vorangeeilt und haben im Wesentlichen schon die Merkmale von *Equus* angenommen. Die einzige europäische Art (*A. Aurelianense* Cuv. sp. = *Palaeotherium hippoides* Blv.) charakterisirt das obere Miocaen von Frankreich (Orleanais, Sansan, Simorre), Süddeutschland (Georgensgmünd, Steinheim, Günzburg), Oesterreich (Leithagebirg; Eibiswald, Göriach). In Nord-Amerika ziemlich häufig im mittleren und oberen Miocaen (John Day und Deep River Stufe) von Oregon, Washington, Montana und Dakota. *A.* (*Miohippus*) *praestans, equiceps, longicrista, ultimum* Cope.

3. Unterfamilie. **Equinae.**

Orbita hinten vollständig geschlossen. Diastema weit. Backzähne mehr oder weniger hypselodont, mit reichlichem Cement. P_1 sehr klein, hinfällig, öfters fehlend; die übrigen P den M gleich. Oberer M mit halbmondförmigen, verlängerten Zwischenhöckern, welche geschlossene Marken bilden. Untere M mit grossem, als Doppelschleife entwickeltem Innenpfeiler an der Vereinigungsstelle der beiden Halbmonde. Schneidezähne meisselförmig, der Schmelz an der Krone eingestülpt und eine Marke bildend. Humerus mit zweitheiligem Tuberculum minus, Radius und Ulna verschmolzen, letztere am distalen Theil sehr dünn. Vorder- und Hinterfuss drei- oder einzehig, die seitlichen Metapodien dünn, entweder mit kurzen Afterzehen versehen oder zu distal zugespitzten Griffelbeinen verkümmert.

Fossil im oberen Miocaen, Pliocaen und Pleistocaen von Europa, Asien, Nord-Afrika und Amerika; jetzt über die ganze Erde verbreitet, aber nur in Europa, Asien und Nord-Afrika einheimisch.

Merychippus Leidy (Fig. 196). Backzähne homoeodont, mehrwurzelig, niedrig, aber prismatisch. Obere *P* und *M* mit W förmiger Aussenwand, zwei Innenhügeln (*b. d.*), einem accessorischen Zwischenhügel (*d*) in der Mitte des Hinterrandes und einem grossen halbmondförmigen Zwischenhügel (*b'*), der mit seinem hinteren Horn den hinteren Zwischenhügel berührt. Die Querthäler werden dadurch geschlossen und in eine vordere und hintere

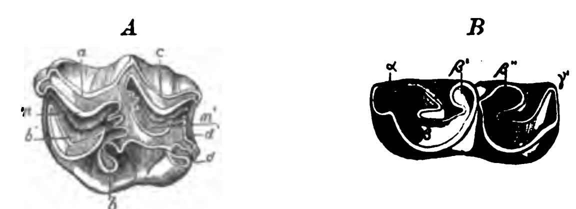


Fig. 196.
Merychippus insignis Leidy. Unt. Pliocaen. Niobrara River. Nebraska. *A* Vorletzter oberer Milchmolar, *B* Unterer Molar, nat. Gr. (nach Leidy).

Marke (*m*, *m'*) umgewandelt. Cement mässig entwickelt, nur die Seiten der Krone bedeckend. Untere Backzähne aus zwei Halbmonden bestehend, die bei ihrer Vereinigung zwei mässig ausgedehnte Innenpfeiler bilden. Das Innenhorn des Nachjochs ist zu einem ansehnlichen verlängerten Pfeiler verstärkt. Skelet unbekannt. Unter-Pliocaen, Nebraska. *M. insignis* und *mirabilis* Leidy.

Hipparion Christol (*Hippotherium* Kaup, *Hippodon* Leidy, *Sivalhippus* Lydekker, *Stylonus* Cope). Fig. 197—199; ausserdem Fig. 171 *B* und 172 *B*. Zahnformel: $\frac{3.\ 1\ \ 4-3.\ 3}{3.\ 1.\ \ \ 3.\ 3}$. Schneidezähne mit Marke. Eckzähne bei beiden Geschlechtern vorhanden. Backzähne prismatisch, aber nur halb so lang als beim Pferd. P^1 oben klein, frühzeitig ausfallend. P^2 länglich dreieckig, etwas grösser, als die übrigen, nach hinten ganz allmählig an Grösse

abnehmenden viereckigen, oberen Backzähne. Zwischenhügel (b^1 d^1) halbmondförmig, geschlossene Marken bildend, das Schmelzblech auf der Innenseite stark gekräuselt. Vorderer Innenhügel (b) grösser als der hintere (d), nicht mit dem Zwischenhügel verbunden, einen isolirten etwas nach innen vorgeschobenen Pfeiler von rundlichem oder ovalem Durchmesser bildend. Cement sehr reichlich. Untere *M* und *P* von vorne nach hinten allmählig an Grösse abnehmend. P_1 und M_3 länger als die übrigen Zähne; *M* aus zwei Halbmonden bestehend, die bei ihrer Vereinigung einen verlängerten Doppelpfeiler bilden, welcher sich bei der Abkauung als grosse Doppelschlinge darstellt; das Innenhorn des Nachjochs ebenfalls zu einem länglichen Pfeiler entwickelt, welcher den hinteren Mittelpfeiler zuweilen berührt. Die Milchbackenzähne gleichen den sie ersetzenden *P*, sind jedoch etwas gestreckter, kürzer und mehrwurzelig. Die unteren *D* zeichnen sich durch ein kleines Pfeilerchen in dem mittleren Querthal der Aussenseite aus, die oberen *D* sind schmäler und weniger stark mit Cement versehen, als ihre Ersatzzähne.

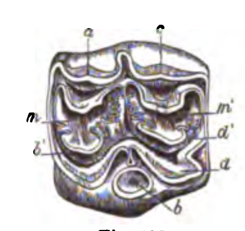


Fig. 197.
Hipparion gracile Kaup. Ob. Miocaen. Pikermi bei Athen. Ob. Backzahn von unten $^1/_1$.

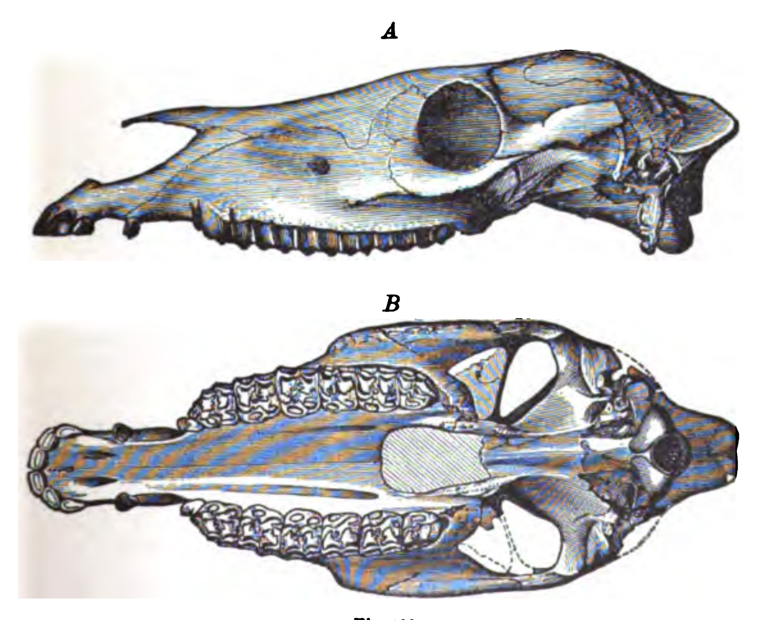


Fig. 198.
Hipparion speciosum Leidy. Unt. Pliocaen. Nebraska. Schädel von der Seite und von unten $^1/_3$ nat. Gr. (nach Cope).

Schädel etwas kleiner und niedriger als beim Pferd. Orbita hinten vollständig geschlossen, weit zurückliegend, vor dem Thränenbein eine mehr oder weniger deutliche, grosse, unten von der breiten Crista maxillaris

begrenzte Grube; Nasenbeine vorragend, vorne zugespitzt. Humerus mit getheiltem Tuberculum minus am proximalen Ende. Ulna distal zugespitzt und vollständig mit dem Radius verschmolzen. Die Carpalia der zweiten Reihe (Fig. 171 B) niedrig, breit; Scaphoideum und Naviculare unten gerade abgestutzt und fast gleichmässig von dem niedrigen und breiten Magnum gestützt. Trapezium vorhanden, sehr klein; *Mc V* durch einen winzigen

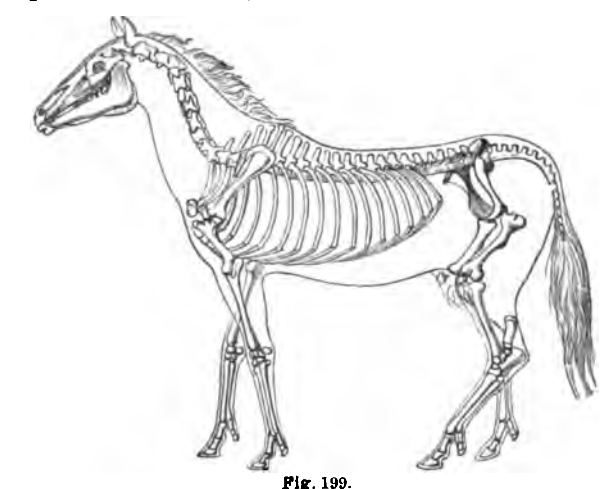


Fig. 199.
Hipparion gracile Kaup sp. Unt. Pliocaen. Pikermi bei Athen. Nach einem restaurirten Skelet im Münchener palaeont. Museum.

Stummel vertreten. *Mc III* sehr kräftig, am distalen Gelenkkopf mit vollständig entwickeltem Leitkiel. Die seitlichen *Mc* dünn, mit kurzen, den Boden nicht erreichenden Afterzehen. Femur wie beim Pferd. Von der Fibula ist nur ein dünnes proximales Stück entwickelt. Im Tarsus (Fig. 172 B) ist das Cuneif. *III* sehr gross und ruht auf *Mt III*, die seitlichen Cuneiformia (*II* und *I*) sind mit einander verschmolzen. Das obere Ende des äusseren Griffelbeines ist stärker als das des inneren.

Die Gattung *Hipparion* unterscheidet sich vom Pferd durch zierlicheren Bau, geringere, zwischen Esel und Zebra stehende Grösse, durch die abweichende Beschaffenheit der Oberkieferbackzähne und hauptsächlich durch die dreizehigen Füsse. Sie charakterisirt in Europa die obersten Miocaen-Ablagerungen, lebte wahrscheinlich in grossen Rudeln und hinterliess zahlreiche Ueberreste bei Eppelsheim unfern Worms, am Mont Léberon bei Cucuron (Vaucluse), in der oberen Meeresmolasse von Cabrières und den obermiocaenen Süsswasserschichten des Rhonethals; bei Perpignan, in Alcoy und Concud bei Teruel in Spanien; im rothen Lehm von Pikermi bei Athen, im Süsswasserkalk von Samos, im Bohnerz der schwäbischen Alb (Melchingen, Heudorf); Baltavar bei Eisenberg, Ungarn, in Podolien (Gouv. Kiew), Tschernigow in der Krim. Nach Gaudry und Lydekker gehören sämmtliche europäische Formen aus dem oberen Miocaen, die sich zuweilen durch erhebliche Differenzen in der Stärke und Länge der Metapodien unterscheiden und

verschiedené Namen erhalten haben (*H. gracile* Kaup sp., *H. mediterraneum, brachypus* Hensel, *H. diplostylum, prostylum, mesostylum* Gervais) zu einer einzigen Art, zu welcher auch die in Algerien (Oran) und bei Maragha in Persien aufgefundenen Reste gerechnet werden. Im unteren Pliocaen von Perpignan und Montpellier kommt jedoch *H. crassum* Depéret vor, das sich durch stärkere Reduction der Seitenzehen und durch einfachere, fast pferdeartige Unterkieferzähne von *H. gracile* unterscheidet. Aus China ist *H. Richthofeni* Koken, aus Ostindien *H. Theobaldi* Lydekker bekannt. Nach Pomel findet sich

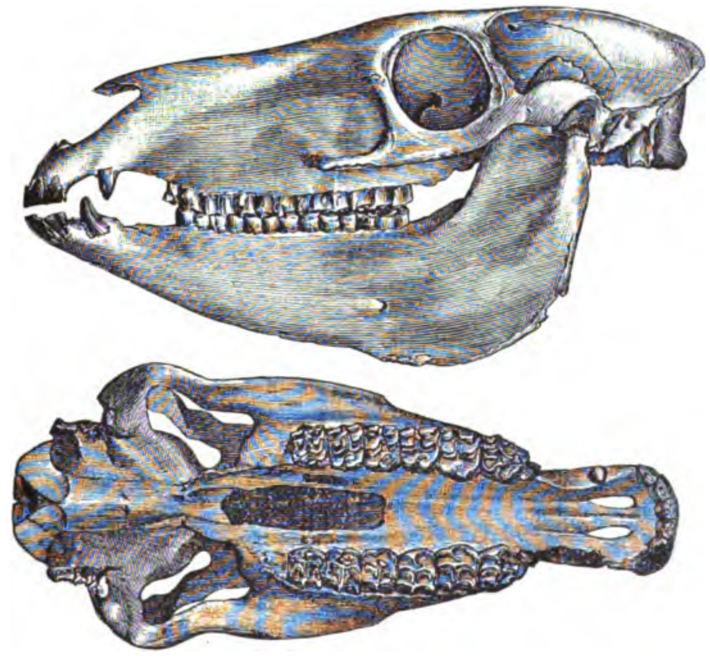


Fig. 200.
Protohippus sejunctus Cope. Unt. Pliocaen. Colorado. Schädel nebst Unterkiefer von der Seite und von unten $^1/_3$ nat. Gr. (nach Cope).

Hipparion in Algerien im Miocaen und Pliocaen. Aus dem obersten Miocaen (Deep River Beds) und dem unteren Pliocaen (Loup Fork Beds) von Kansas, Dakota, Montana, Nebraska, Colorado, Oregon, Texas, Mexico, Süd-Carolina und Florida werden von Leidy, Cope und Wortman 15 Arten beschrieben (*H. occidentale, speciosum, princeps* Leidy, *H. seversum, calamarium* Cope etc.). Am häufigsten und vollständigsten bekannt sind *H. speciosum* Leidy und *H. isonesum* Cope aus dem Pliocaen.

? *Hippodactylus* Cope. Wie *Hipparion*, jedoch die seitlichen Metapodien kurze Griffelbeine und nur die mittleren mit Zehen versehen. Unter Pliocaen. Ost-Indien. *H. antelopinum* Falc. und Cautl.

Protohippus Leidy (Fig. 200. 201). Schneidezähne mit Marken. Eckzähne oben und unten kräftig. Obere *P* und *M* von quadratischem

Umriss, prismatisch, mit reichlicher Cemententwickelung. Aussenwand mit starker Median- und Vorderkante. Zwischenhügel gross, halbmondförmig, mit mässig gefälteltem Schmelz, geschlossene Marken bildend, die beiden Innenhöcker mit den Zwischenhügeln verbunden. Vorderer Innenhügel elliptisch, nicht nach vorne verlängert, wenig stärker als der hintere. Cement reichlich. Untere *M* wie bei *Equus*, jedoch niedriger. Schädel sehr ähnlich *Equus*. Orbita hinten vollständig geschlossen, erheblich grösser als beim Pferd, Jochbogen in eine Crista des Oberkiefers fortsetzend. Vorder- und Hinterfuss dreizehig, die seitlichen Metacarpalia und Metatarsalia sehr dünn, die Afterzehen wie bei *Hipparion* den Boden nicht berührend. Metapodien mit vollständigem Leitkiel. Pliocaen (Loup-Fork-Stufe) Nebraska, Colorado in Nord-Amerika. *P. perditus, placidus* Leidy, *P. sejunctus* Cope.



Fig 201. *Protohippus sejunctus* Cope. Pliocaen (Loup-Fork Beds). Colorado. Rechter Hinterfuss von der Seite und von vorne, verkleinert (nach Cope).

Pliohippus Marsh. Backzähne kurz prismatisch, sehr ähnlich *Hippidion*. Schädel unbekannt. Seitliche Metapodien griffelartig, ohne Afterzehen. Pliocaen (Loup-Fork-Beds) von Nord-Amerika. *P. pernix, robustus* Marsh, *P. spectans* Cope.

Hippidion Owen (*Rhinippus, Hippidium* Burmeister, ? *Hipphaplus* Ameghino, ? *Onohippus* Moreno). Zahnformel: $\frac{3.\ 1.\ (4)\ 3.\ 3.}{3.\ 1.\ (4)\ 3.\ 3.}$ Gebiss sehr ähnlich *Protohippus*, jedoch die oberen Backzähne stark gekrümmt, kürzer als bei *Equus*, mit gesonderten, unten geschlossenen Wurzeln; die beiden Innenpfeiler fast gleich gross, oval, mit den halbmondförmigen Zwischenpfeilern verbunden. Aussenseite, Querthäler und Marken mit reichlichem Cement versehen. Der kleine vordere, frühzeitig ausfallende *P* regelmässig entwickelt und von der Grösse wie bei *Hipparion*. Unterkieferbackzähne ähnlich *Equus*, Schmelz nicht gekräuselt. Schädel mit tief und weit hinten gelegenen, ringsum geschlossenen Orbiten. Nasenöffnung bis über den letzten Molar zurückreichend, Nasenbeine ungemein lang, weit vorragend. 7 Hals-, 18 Rücken-, 5 Lenden- und 6 Sacralwirbel vorhanden. Ulna distal, sehr dünn und vollständig mit dem Radius verschmolzen. Tibia rudimentär. Die Metapodien gedrungen, kürzer als beim Pferde, seitliche Griffelbeine über die Mitte der Mittelfussknochen reichend, vorne ein Rudiment von *Mc V* wie bei *Hipparion* vorhanden. In der unteren Pampasformation von Argentinien, Brasilien und Bolivien. *H.* (*Equus*) *neogaeum* Lund sp. (= *Equus Devillei* Gervais), *H. principale* Lund sp. (= *Hipp. arcidens* Owen, *E. macrognathus* Weddel), *H. nanum* Burm. *H. compressidens* Ameghino. Die Gattung *Hippidion* ist plumper und kleiner als das Pferd und zeigt im Gebiss und Skeletbau noch alterthümliche Merkmale. Ameghino beschreibt aus der Patagonischen Formation (Miocaen) von Parana einen vorderen oberen Backzahn und einen Schneidezahn

als *Hipphaplus Entrerianus*; dieselben rühren aber offenbar nicht von einem Equiden her.

Equus Lin. (Fig. 202 u. 203; ausserdem Fig. 171 *A* u. 172 A. Zahnformel $\frac{3.\ 1.\ (4)\ 3.\ 3.}{3.\ 1.\ (4)\ 3.\ 3.}$ Schneidezähne mit Marke. Backzähne sehr hoch, prismatisch, unten in der Jugend offen, ohne getrennte Wurzeln. P^1 im Oberkiefer sehr

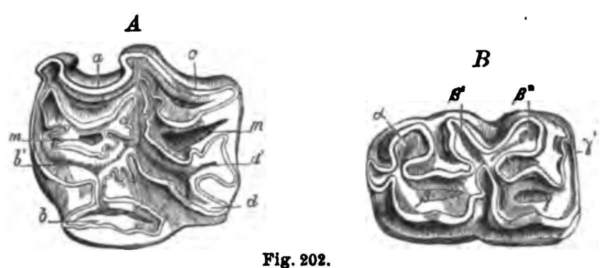


Fig. 202.
Equus caballus Lin. Aus Pfahlbauten des Starnberger Sees. *A* Oberer, *B* unterer Molar in nat. Gr

klein, stiftförmig, selten vorhanden. Die übrigen oberen Backzähne von vorne nach hinten allmählig an Grösse abnehmend, P^2 länglich dreieckig, vorne verschmälert. Zwischenhügel halbmondförmig, geschlossene Marken bildend,

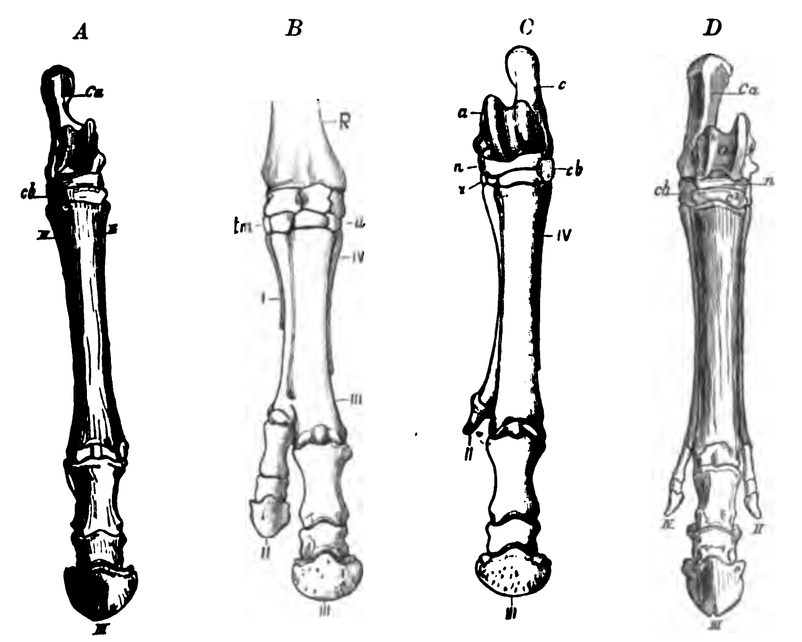


Fig. 203.
A Rechter Hinterfuss vom Pferd (normal).
B Linker Vorderfuss eines abnormen Pferdes mit atavistisch ausgebildetem Metacarpus II (nach Marsh).
C Linker Hinterfuss eines abnormen Pferdes mit überzähliger zweiter Zehe (nach Marsh).
D Rechter Hinterfuss von *Hipparion gracile*.

die innere Schmelzeinfassung schwächer gekräuselt als bei *Hipparion*, beide Innenhügel durch schmale Brücken mit den Zwischenhügeln verbunden,

ungleich gross; der vordere beträchtlich stärker als der hintere, weiter nach innen gerückt, mehr oder weniger vor und hinter dem Vorjoch verlängert, meist plattgedrückt. Cement sehr reichlich. Untere Backzähne wie bei *Protohippus*, nur beträchtlich höher. Schädel mit hochgelegenen runden, ringsum geschlossenen Orbiten, kurzer, nur bis über den ersten Backzahn reichenden Nasenöffnung; der frei vorragende Theil der Nasenbeine ziemlich kurz; Crista maxillaris wohl entwickelt. Ulna nach unten zugespitzt, verkümmert und fest mit dem Radius verschmolzen. Im Carpus fehlt das Trapezium, ebenso *Mc. V*. Die seitlichen Metacarpalia II u. IV bilden unten zugespitzte Griffelbeine ohne Zehen; doch finden sich nicht selten abnorme Individuen, bei denen das innere Griffelbein (*Mc. II*) wohl ausgebildet ist und drei Zehen trägt, oder es erscheinen als Zeugen eines atavistischen Rückschlages das Trapezium mit einem griffelförmigen *Mc. I* und *Mc. IV* wie bei *Hipparion* entwickelt. Fibula rudimentär, griffelartig. Hinterfuss einzehig, mit zwei seitlichen Griffelbeinen ohne Zehen. Afterzehen an den inneren, zuweilen sogar an beiden Griffelbeinen des Hinterfusses kommen nach Marsh nicht selten bei den Mustangs der südwestlichen Vereinigten Staaten vor.

Die Gattung *Equus* beginnt in Ostindien im obersten Miocaen (Sivalikschichten) mit *E. Sivalensis* und *Namadicus* Falc. u. Cautl; in Europa im oberen Pliocaen von Italien, der Auvergne, Insel Cos und Algerien mit *E. Stenonis Cocchi* (= *E. Arnensis* Lartet, *E. Ligeris* Falc.) einer ziemlich grossen Art, welche Forsyth Major für identisch mit *E. Sivalensis* hält. Im Pleistocaen (Diluvium) von ganz Europa, Nord-Asien und Nord-Afrika ist *E. caballus fossilis* Cuv. ungemein verbreitet, während der Dschiggetai (*E. hemionus fossilis*) nur spärlich vorkommt und die Existenz des Esels (*E. asinus* Lin.) im ächten Diluvium zweifelhaft bleibt.[1]) In Nord-Amerika erscheint die Gattung *Equus* zum ersten Mal in den sogenanten Equus-Beds der westlichen und südlichen Staaten, sowie in Mexico und entwickelt dort eine beträchtliche Anzahl von Arten (*E. excelsus* Leidy, *E. crenidens* Cope etc.); sie dauerte bis in's mittlere Pleistocaen fort (*E. major* Dekay, *E. fraternus, occidentalis* Leidy etc.), erlosch jedoch vollständig in der jetzigen Periode und wurde erst wieder durch europäische Einwanderer eingeführt. Auch in ganz Süd-Amerika waren mehrere Arten von *Equus* (*E. curvidens* Owen, *E. Argentinus* Burm., *E. Andium* (Wagn.) Branco, *E. rectidens* Gerv. Amegh.) in der mittleren und oberen Pampasformation und im jüngeren Pleistocaen verbreitet.

Wildlebende Equusarten existiren gegenwärtig noch in den Steppen des centralen Asien (*E. hemionus* Pallas, *E. onager* Pallas), in Syrien und Abyssinien (*E. taeniopus* Heuglin) und im südlichen Afrika (*E. zebra* Lin., *E. quagga* Gmel., *E. Burchelli* Fisch). Das jetzt über die ganze Erde verbreitete Hauspferd (*E. caballus* Lin.) zerfällt in zwei Hauptrassen: eine

[1]) *Weithofer*, *A*. Annalen des k. k. naturhist. Hof-Museums. Wien 1888. Bd. III.

kleinere und zierliche orientalische und eine kräftigere occidentale mit stärker entwickelten Gesichtsknochen. Die occidentale Rasse stammt nach Nehring von dem in Mitteleuropa verbreiteten diluvialen Wildpferd ab (*E. caballus fossilis* Lin.), dessen Ueberreste unter einander schon so erhebliche Differenzen aufweisen, dass sie als Anfänge lokaler Rassenbildung zu betrachten sind und Veranlassung boten zur Aufstellung verschiedener, jedoch nicht sicher begründeter Arten (*E. adamiticus* Schloth., *E. fossilis* Meyer, *E. brevirostris* Kaup, *E. plicidens* Owen, *E. spelaeus* Owen, *E. intermedius* Forsyth Major). Der Zähmung und Domestication des diluvialen Wildpferdes, welche vermuthlich in der ältesten Steinzeit begann, ist die spätere Zersplitterung des Hauspferdes in zahlreiche Rassen zuzuschreiben. Die kleineren zierlichen Rassen des Hauspferdes stammen vielleicht von einem asiatischen Diluvialpferd ab.

Zeitliche Verbreitung und Stammesgeschichte der Equiden.

Die zeitliche Verbreitung der Equiden reicht vom Eocaen bis zur Jetztzeit und zwar besitzt merkwürdiger Weise Amerika, woselbst die einzige in Europa und Asien noch existirende Gattung (*Equus*) im 15. Jahrhundert vollständig erloschen war, bei weitem die grösste Zahl fossiler Vorläufer und muss als das eigentliche Heimathsgebiet der Equiden angesehen werden.

Im unteren Eocaen erscheinen in Nord-Amerika *Hyracotherium*, *Eohippus* und *Pachynolophus*, in Europa *Hyracotherium* als die ältesten bis jetzt bekannten Vertreter der Equiden. Im mittleren und oberen Eocaen von Nord-Amerika finden sich *Pachynolophus*, *Helohippus* und *Epihippus*; in Europa *Propalaeotherium*, *Pachynolophus*, ? *Lophiotherium*, *Palaeotherium*, *Paloplotherium* und *Anchilophus*.

Im unteren Miocaen von Nord-Amerika kommt *Mesohippus*, im mittleren Miocaen von Europa *Anchitherium* vor, das in Nord-Amerika unter der Bezeichnung *Miohippus* bis in die obersten Schichten des Miocaen fortdauert. Das obere Miocaen von Europa, Nord-Afrika, Klein-Asien, Persien, Süd-Indien enthält zahlreiche Reste von *Hipparion*, eine Gattung, welche in Nord Amerika im unteren Pliocaen ihre Hauptverbreitung besitzt und dort von *Merychippus* und *Protohippus* begleitet wird. *Pliohippus* aus dem oberen Pliocaen ist in Nord-Amerika die älteste Gattung mit zugespitzten Griffelbeinen und fehlenden Seitenzehen; doch kommen auch in den jüngeren Siwalikschichten von Süd-Indien die beiden Einhufer *Hippodactylus* und *Equus* vor. In Süd-Amerika treten Equiden (*Equus*, *Hippidion*) erst in der Pampasformation und den gleichalterigen Ablagerungen von Bolivien, Chile, Brasilien, Argentinien, Uruguay etc. auf. In Europa beginnt *Equus* im obersten Pliocaen, verbreitet sich im Pleistocaen über ganz Nord- und Süd-Amerika, Asien, Europa und Nord-Afrika, stirbt aber vor Beginn der historischen Zeit in Amerika aus.

Die beifolgende Tabelle zeigt die räumliche und zeitliche Verbreitung der Equiden:

	Nord-Afrika	Europa	Asien	Nord-Amerika	Süd-Amerika
Jetztzeit	Equus	Equus	Equus	Equus (von Europa eingeführt)	Equus (von Europa eingeführt)
Pleistocaen (Diluvium)	Equus	Equus	Equus	Equus Pliohippus Protohippus Hipparion Merychippus	Equus Hippidion
Pliocaen	Equus Hipparion	Equus	Equus Hippo-dactylus Hipparion		
Ob. Miocaen	Hipparion	Hipparion	Hipparion	Hipparion Miohippus (Anchitherium)	
Mittel-Miocaen		Anchitherium		Miohippus (Anchitherium)	
Unter-Miocaen				Mesohippus	
Ob. Eocaen		Anchilophus Palaeotherium Paloplotherium Pachynolophus		Epihippus	
Mittel-Eocaen		Paloplotherium Propalaeotherium Pachynolophus		Epihippus Pachynolophus ? Helohippus	
Unter-Eocaen		Pachynolophus Hyracotherium		Hyracotherium Eohippus	

Ueber die Abstammung des Pferdes und der übrigen Equiden-Gattungen sind verschiedene Hypothesen aufgestellt worden. Schon Cuvier hatte auf die Verwandtschaft von *Palaeotherium* und *Equus* hingewiesen; Huxley bezeichnete zuerst *Equus*, *Hipparion*, *Anchitherium* und *Paloplotherium (Plagiolophus)* als Entwickelungsstufen einer genealogischen Reihe, in welcher Kowalewsky *Paloplotherium* durch *Palaeotherium medium* ersetzte. Durch Kowalewsky wurde in eingehendster Weise die allmählige Umformung

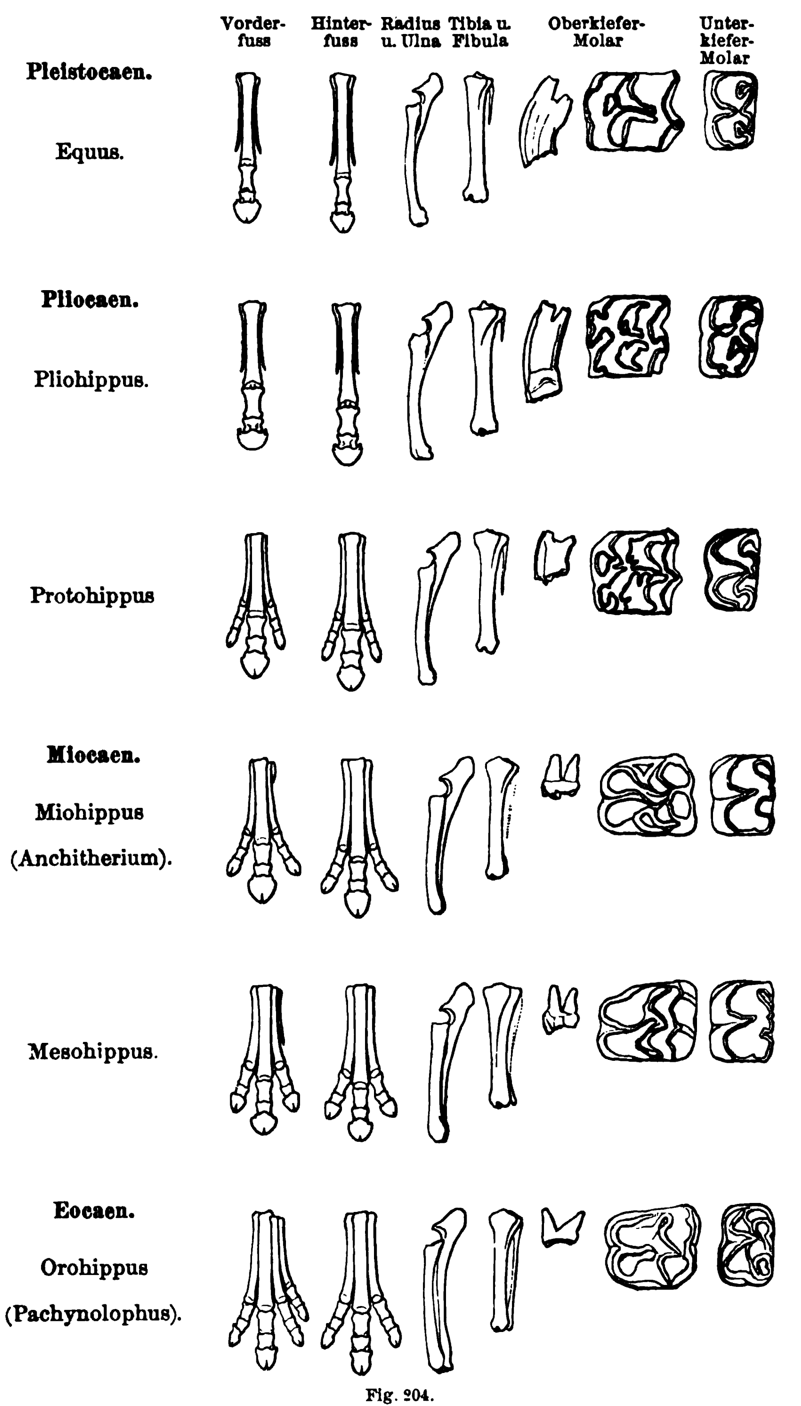
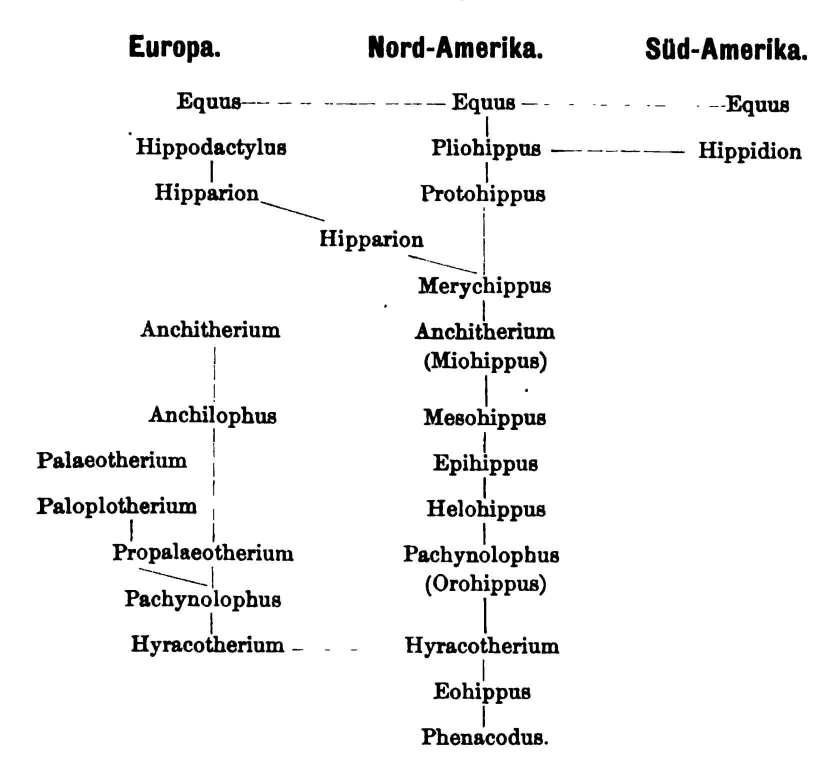


Fig. 204.
Genealogische Tabelle der wichtigeren Equiden-Gattungen in N.-Amerika (nach Marsh).

des Equiden-Fusses und Gebisses geschildert, so dass der Stammbaum des Pferdes mit den oben genannten Etappen gesichert erschien. Durch die Entdeckung zahlreicher neuer Formen in Nord-Amerika ergaben sich jedoch neue Gesichtspunkte für die Abstammung der Equiden. Marsh zeigte, dass Nord-Amerika eine weit vollständigere Reihe von Entwickelungsstufen besitzt, und dass die Wiege der modernen Pferde wahrscheinlich nicht in Europa, sondern in der neuen Welt liege. Die beifolgende schematische Tabelle (Fig. 204) zeigt die wesentlichsten Veränderungen der Extremitäten und des Gebisses bei den verschiedenen chronologisch angeordneten Gattungen. Spätere Funde in Nord-Amerika gestatteten mancherlei Ergänzungen dieser Tabelle und eine weitere Zurückverlegung des Equidenstammes. So schaltete Marsh selbst zwischen *Orohippus* und *Mesohippus* die eocaenen Gattungen *Helohippus* und *Epihippus* ein und fügte am unteren Ende der Reihe eine Gattung *Eohippus* an. Cope betrachtet *Hyracotherium* als Stammform der Equiden und führt dieses wieder auf *Systemodon* und letzteres auf eine noch unbekannte Amblypoden-Gattung zurück, die ihrerseits wieder von *Phenacodus* abstammen soll. Darnach erscheinen die *Condylarthra* als die Ahnen der *Amblypoda*, Lophiodontiden, Equiden, Rhinoceriden und Titanotheriden. Von *Epihippus* leitet Cope zwei genealogische Aeste ab, wovon der eine amerikanische durch *Palaeotherium (?), Mesohippus, Anchitherium, Protohippus, Hippidium* zu *Equus* führt, während der andere (europäische) Zweig mit *Paloplotherium* beginnt, *Anchippus* (wohl *Anchitherium* gemeint) und *Hipparion* als Etappen besitzt und ebenfalls in *Equus* gipfelt. Diese diphyletische Abstammung des Pferdes, welcher auch Wortmann, Oscar Schmidt und C. Vogt[1]) das Wort reden, wird von Schlosser, M. Pavlow und Weithofer mit guten Gründen energisch bekämpft. Schlosser betrachtet einen bunodonten noch unbekannten Condylarthren aus den Puerco-Schichten als Ahnen des Pferdestammes; die nächste Stufe ist *Phenacodus*. Von diesem entspringt die amerikanische Linie mit *Eohippus* (*Hyracotherium*), *Orohippus, Epihippus, Mesohippus, Anchitherium* (*Miohippus*), *Merychippus, Hipparion* (*Protohippus*) und *Equus*. In Europa bilden nach Schlosser *Propalaeotherium*, *Palaeotherium* und *Paloplotherium*, ferner *Pachynolophus* und *Anchilophus* selbständige und frühzeitig erloschene Seitenzweige des Equidenstammes. M. Pavlow sucht nachzuweisen, dass *Hipparion* in der Entwickelung des Gebisses über das Pferd hinausgegangen, dagegen in dem Bau der Extremitäten zurückgeblieben sei und wegen auffallender Verschiedenheiten in der Beschaffenheit von Carpus und Tarsus aus der direkten genealogischen Reihe, wenigstens in Europa, ausgeschaltet werden müsse. Auch Weithofer hält *Hipparion* für einen erloschenen Ausläufer und leitet die Gattung *Equus* von amerikanischen Ahnen ab.

Nach dem jetzigen Stande unserer Kenntniss dürfte die nachfolgende genealogische Tabelle dem Stammbaum der Equiden am nächsten kommen.

[1]) *Vogt* und *Specht*. Die Säugethiere in Wort und Bild.



3. Familie. **Proterotheridae.** [1]

(*Bunodontheridae* Mercerat.)

Schädel mit verschmälerter Schnauze. Orbita hinten geschlossen. Gebiss brachyodont mit kurzem Diastema; nur ein Paar obere und zwei Paar untere Schneidezähne vorhanden. Obere M mit W förmiger Aussenwand, einem kräftigen, meist durch ein Joch mit der Aussenwand verbundenen vorderen und einem schwächeren hinteren Innenhügel. Die zwei letzten P den M ähnlich, die vorderen trigonodont. Untere Backzähne mit Ausnahme des kleinen, einspitzigen P_1 *und des letzten M mehr oder weniger deutlich vierwurzelig, aus zwei Halbmonden zusammengesetzt, die sich in einer einfachen Innenspitze vereinigen. Fibula vom Calcaneus gestützt. Extremitäten dreizehig, die seitlichen Metapodien schwächer, als die mittleren.*

Die Protherotheriden sind primitive, brachyodonte Unpaarhufer, welche in Bezug auf Bezahnung zwischen den Meniscotheriden und Palaeotherinen stehen. Die schwache Entwickelung des hinteren Innenhügels der oberen *M* weist auf eine Abstammung von trituberculären, vielleicht Condylarthren-artigen Ahnen hin; der theilweise Schwund der oberen Incisiven und

[1]) *Mercerat, Alc.*, Sinopsis de la Famiglia de los Bunodontheridae conservados en el Museo de la Plata. Rivista del Museo de la Plata 1891. I.

Ameghino, Florent., Rivista Argentina di Historia natural 1891. I. S. 242. 296. 338.

der Bau der Extremitäten sprechen aber für eine schon ziemlich weit vorgeschrittene Specialisirung. Vereinzelte Zähne wurden von Bravard als *Anoplotherium*, von Burmeister als *Anoplotherium*, *Anchitherium* und *Anisolophus* beschrieben. Ameghino entdeckte den vollständigen Tarsus und den oberen Theil der Metapodien von *Epitherium*, sowie Extremitätenreste von mehreren anderen Gattungen und konnte dadurch die Zugehörigkeit zu den Perissodactylen nachweisen. Er vereinigt die Proterotheriden mit den Macraucheniden und Homalodontheriden zu einer besonderen Unterordnung *Litopterna*.

Sämmtliche hierher gehörigen Formen sind erloschen und stammen aus dem Tertiär von Süd-Amerika.

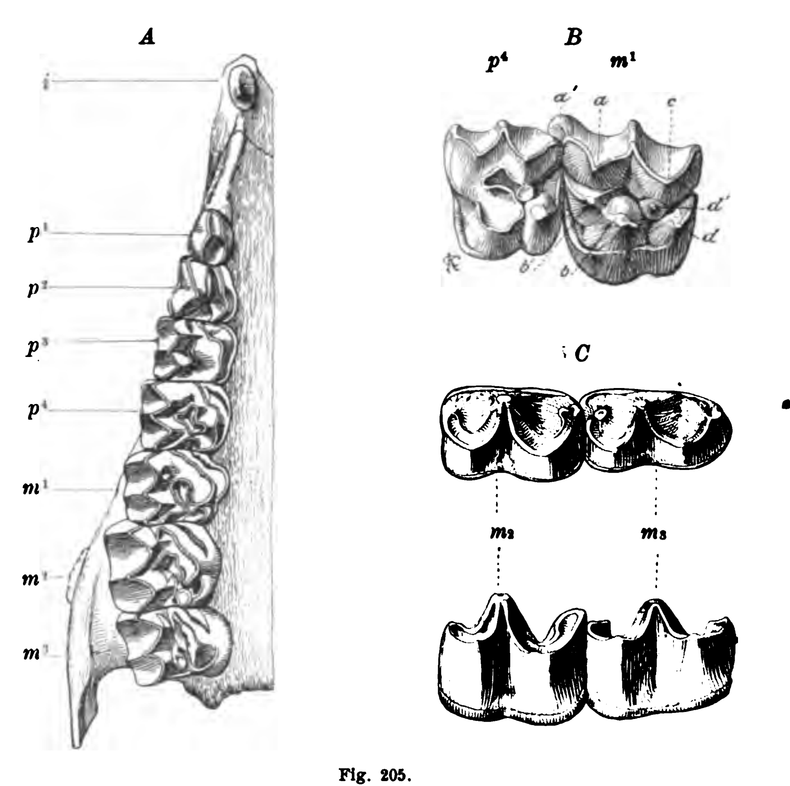


Fig. 205.
Diadiaphorus majusculus Ameghino. Unter-Tertiär. Santa Cruz. Patagonien.
A Oberkiefer von unten ³/₄ nat. Gr. (nach Ameghino).
B Letzter oberer Praemolar und erster Molar von unten nat. Gr.
C Die zwei letzten unteren Molaren von oben und von der Seite nat. Gr.

Diadiaphorus Ameghino (*Bunodontherium* Mercerat) Fig. 205. 206. Zahnformel: $\frac{1.\ 0.\ 4.\ 3.}{2.\ 1.\ 4.\ 3.}$ Oberer *J* dreieckig, durch ein Diastema von dem kleinen, aber zweiwurzeligen P^1 getrennt. Die zwei hinteren *P* und die *M* mit Wförmiger Aussenwand, die beiden Flächen zwischen den drei vertikalen Kielen tief concav ohne Zwischenrippe. Zwischen den beiden Innenhügeln

und der Aussenwand zwei Zwischenhöcker. Basalband auf der Innenseite kräftig. Im Unterkiefer ist das äussere Paar Schneidezähne stärker, als das innere. *C* klein, P_1 einwurzelig. Die zwei hinteren *P* und die *M* aus zwei Halbmonden zusammengesetzt, die bei ihrer Vereinigung einen einfachen, kaum verdickten Innenpfeiler bilden. M_3 ohne Talon. Tibia am distalen Ende mit tiefer, durch eine Crista intertrochlearis zweitheiligen Gelenkfläche. Astragalus mit sehr stark ausgehöhlter und nach hinten verlängerter Trochlea, am distalen Ende gewölbt, die hintere Facette für den Calcaneus bis an den hinteren Innenrand der Trochlea reichend. Metacarpale *III* stärker, als die seitlichen, am distalen Ende mit sehr starkem, scharfem Leitkiel. Erste Plange ziemlich lang. Im unteren Tertiär von Santa Cruz. Patagonien. *D. majusculus, diplinthius, velox* Amegh.

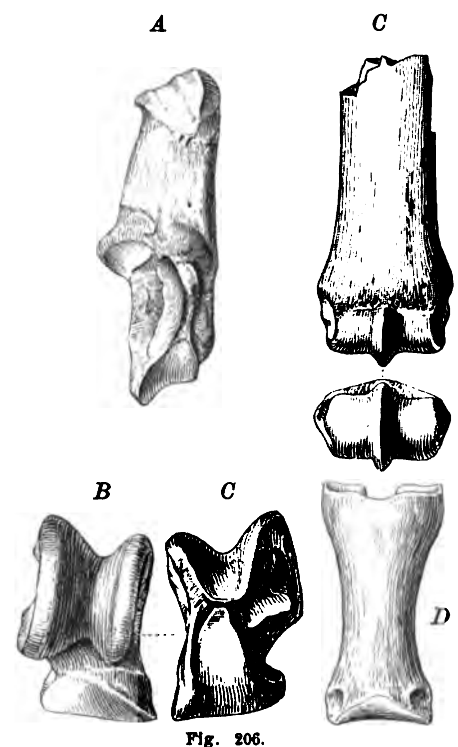


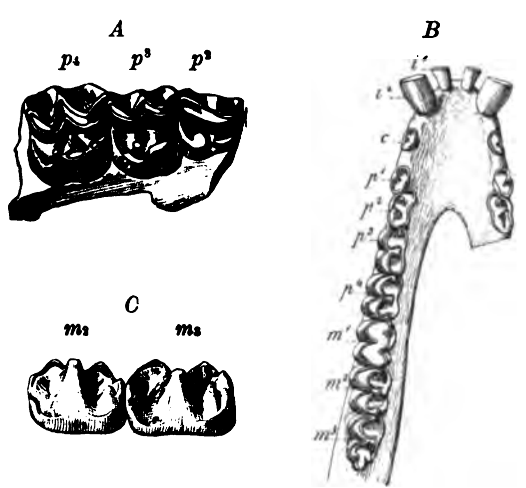
Fig. 206.
Diadiaphorus majusculus Amegh. Unt. Tertiär. Santa Cruz. Patagonien. *A* Calcaneus, *B. C* Astragalus, von vorne und von hinten, *C* Metatarsale *III* von vorne und distale Gelenkfläche, *D* erste Phalange der Mittelzehe des Hinterfusses ($^2/_3$ nat. Gr.).

Licaphrium Amegh. (Fig. 207). Ursprünglich auf Unterkiefer basirt. Die hinteren *P* und *M* aus zwei Halbmonden bestehend, die bei ihrer Vereinigung einen einfachen Mittelpfeiler bilden. M_3 mit kleinem Talon. Die beiden quergestellten Hauptwurzeln der *M* und hinteren *P* sind distal zweitheilig; die Innenthäler zwischen den beiden Halbmonden wenig vertieft. Unt. Tertiär. Santa Cruz. Patagonien. *L. Floweri, parvulum* Amegh. — *Proterotherium cavum* und *curtidens* Amegh. dürften zu dieser Gattung gehören.

Thoatherium Ameghino (*Anomodontherium* Mercerat) Fig. 208. Wie vorige Gattung. M_3 ohne Talon. P_1 klein, mit verschmolzenen Wurzeln. *J* klein und von gleicher Stärke. Eocaen. Santa Cruz. Patagonien. *T. minusculum, crepidatum* Ameghino.

Proterotherium Ameghino (*Anoplotherium* Bravard, *Anoplotherium, Anchitherium, Anisolophus* Burmeister, *Oreomeryx, Merycodon, Rhagodon* Mercerat). Zahnformel $\frac{?\ ?\ 4,\ 3.}{?\ 1.\ 4,\ 3.}$ Aussenwand der oberen *M* durch zwei Vförmige Hügel gebildet die bei ihrer Vereinigung eine Medianfalte bilden; zwischen dieser und der vorderen und hinteren Falte ist die Fläche der Aussenwand gewölbt oder eben und mit je einer schwachen Zwischenfalte versehen; der

hintere conische Innenhügel ist schwach entwickelt, der vordere kräftig und durch ein Joch mit der Aussenwand verbunden. Ein gebogener vorderer



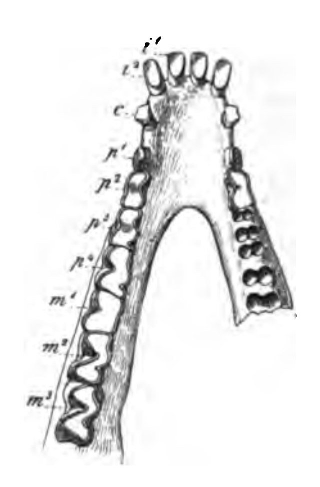


Fig. 207.
A. B Licaphrium (Proterotherium) cavum Amegh. sp. Unt. Tertiär. Santa Cruz. Patagonien. *A* Die drei letzten Praemolaren des rechten Oberkiefers nat. Gr. *B* Unterkiefer ²/₃ nat. Gr. *C Licaphrium Floweri* Amegh. ebendaher. Die zwei letzten unteren *M* von innen ²/₃.

Fig. 208.
Thoatherium minusculum Ameghino. Santa Cruz. Patagonien. Unterkiefer ²/₃ nat. Gr. (nach Ameghino).

Zwischenhöcker und ein kleinerer hinterer Zwischenhöcker schalten sich zwischen Aussenwand und Innenhügel ein und treten bei der Abkauung mit der Aussenwand in Verbindung. Inneres Basalwülstchen wohl entwickelt. Die zwei hinteren *P* sind den *M* ähnlich, die beiden vorderen *P* wesentlich einfacher und schmäler. Untere Backzähne aus zwei V förmigen Halbmonden bestehend, ohne Basalwulst, vierwurzelig. Im unteren Tertiär von Santa Cruz (*P.* (*Anisolophus*) *australe* Burmeister sp. und im Miocaen von Patagonien und Paraná (Patagonische Formation) (*P Americanum* Brav., *P. cervioides, gradatum* Amegh.).

Brachytherium Ameghino. Wie vorige Gattung, jedoch obere *M* ohne Basalwülstchen, die vier Wurzeln an der Basis zweitheilig. Symphyse des Unterkiefers kurz. Tertiär (Patagonische Stufe) von Paraná. Argentinien. *B. cuspidatnm* Amegh.

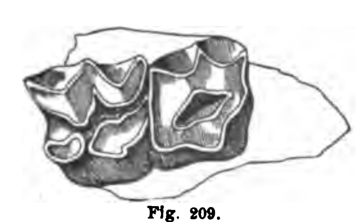


Fig. 209.
Epitherium laternarium Ameghino. Pliocaen. Monte Hermoso. Argentinien. Obere Molaren nat. Gr. (nach Ameghino).

Epitherium Ameghino (Fig. 209 u. 210). Vom Gebiss nur Backzähne bekannt. Obere *M* mit viereckiger Krone. Aussenwand mit zwei V förmigen Höckern, welche eine scharfe äussere Verticalfalte bilden. Die beiden Innenhöcker durch ein sehr schiefes Querthal von den Aussenhöckern getrennt, der vordere grösser als der hintere; Zwischenhöcker fehlen. Untere

M mit verhältnissmässig hoher Krone und sehr kurzen Wurzeln, aus zwei gleichen, wohlausgebildeten Halbmonden zusammengesetzt. Vom Skelet ist ein Hinterfuss beschrieben. Tibia und Fibula sind getrennt; die Tarsalia ungewöhnlich hoch und seitlich zusammengedrückt. Der lange Calcaneus ragt mit seinem unteren Ende über das Naviculare vor und ruht auf einem schmalen, nach der Seite gedrängten und nach hinten verbreiterten Cuboideum. Der hohe Astragalus besitzt eine stark ausgefurchte, nach vorne und hinten weit ausgedehnte, an Artiodactylen erinnernde Gelenkrolle, das distale Ende (der Hals) ist verlängert, unten convex und ruht wie bei *Equus* ausschliesslich auf dem breiten und ziemlich hohen Naviculare. Die innere Gelenkfacette für den Calcaneus ist ungewöhnlich gross und reicht von der navicularen Facette bis zur Trochlea. Das Naviculare bedeckt ein sehr grosses, breites Cuneiforme *III*, sowie ein ganz auf die Seite gedrängtes, von vorne wenig sichtbares Cuneiforme *II*. Von den drei Metatarsalia ist das mittlere ungemein kräftig, breit; die beiden seitlichen sind wie bei *Anchitherium* dünn, griffelartig. Pliocaen (Araucanische Stufe) am Monte Hermoso bei Bahia Blanca. Argentinien. *E. laternarium* Amegh.

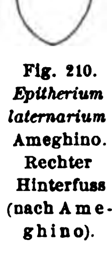


Fig. 210. *Epitherium laternarium* Ameghino. Rechter Hinterfuss (nach Ameghino).

4. Familie. **Macrauchenidae.**[1])

Nasenöffnung weit zurückliegend, nach oben gerichtet. Nasenbeine klein oder verkümmert. Orbita mehr oder weniger vollständig knöchern umgrenzt. Zahnformel $\frac{3.\ 1.\ 4.\ 3}{3.\ 1.\ 4.\ 3}$. *Die Zähne in geschlossener Reihe. Eckzähne den äusseren Schneidezähnen ähnlich. Die vorderen P einfacher als die M. Backzähne lophodont. Untere M aus zwei Halbmonden bestehend, die in einem Innenpfeiler zusammenstossen. Carpalia fast reihenförmig angeordnet; Vorder- und Hinterfuss dreizehig. Arterien-Canal der Halswirbel auf der Innenseite der oberen Bogen verlaufend.*

Die Macraucheniden bilden eine erloschene, auf Süd-Amerika beschränkte Familie hochbeiniger, langhalsiger Thiere von ansehnlicher Grösse, deren langgestreckter Schädel hauptsächlich durch die weit zurückliegenden und

---

[1]) Literatur:

Ameghino, Flor., Contrib. al conocim. de los Mammiferos fossiles de la Republ. Argent. Actas Ac. nac. Cordoba 1889. VI. p. 523—572.

— Rivista Argentina. S. 136. 137. 294.

Burmeister, Herm., Annal. del Mus. Publ. de Buenos-Aires 1864. Tome I. p. 32.

— Neue Beobachtungen an Macrauchenia Patachonica. Nova acta Ac. Leop. Carol. 1885. XLVII. S. 237.

— Die fossilen Pferde der Pampas-Formation 1889. Nachtrag S. 50.

Cope, E. D., The Litopterna. Amer. Naturalist 1891. XXV. 685.

Gervais, P., in Castelnau Exped. dans l'Amér. du Sud. I Mammifères foss. p. 36.

— Mem. Soc. géolog. de France 1873. 2. ser. IX. I. V. p. 8.

Owen, Rich., Voyage of the Beagle. 1835. t. I. p. 35.

nach oben gerichteten Nasenlöcher ausgezeichnet ist. Das Gebiss erinnert an *Anchitherium* oder *Palaeotherium*, zeigt jedoch, namentlich nach stärkerer Abkauung Eigenthümlichkeiten, welche den Vergleich mit anderen Perissodactylen erschweren und welche hauptsächlich dadurch hervorgerufen werden, dass an den oberen *M* das Basalband auf der Innenseite einen erhöhten Kragen bildet, die Thäler abschliesst und am vorderen Inneneck einen selbständigen, bogenförmigen, vom Protocon getrennten Wulst entwickelt. Das Skelet stimmt in wesentlichen Merkmalen mit Tapiriden und Equiden überein, allein die Anordnung der Carpalia und Tarsalia verräth eine primitivere Beschaffenheit der Extremitäten, als bei den meisten Unpaarhufern. Die seitliche Verschiebung der Knöchelchen beschränkt sich im Carpus auf eine Vergrösserung des Magnum, das mit dem Scaphoideum, Lunare und Cuneiforme der ersten Reihe articulirt. Im Tarsus ist das Cuboideum nicht nur gänzlich von der Verbindung mit dem Astragalus ausgeschlossen, sondern auch durch eine kleine Kluft vom Naviculare getrennt. Diese Beschaffenheit von Carpus und Tarsus lässt sich mit jener der *Hyracoidea* und *Condylarthra* vergleichen und Schlosser legt derselben so grosses Gewicht bei, dass er die Macraucheniden aus der Reihe der Perissodactylen ausscheidet und in ihnen eine selbständige, von den Condylarthren abstammende, kleine Formengruppe erkennt.

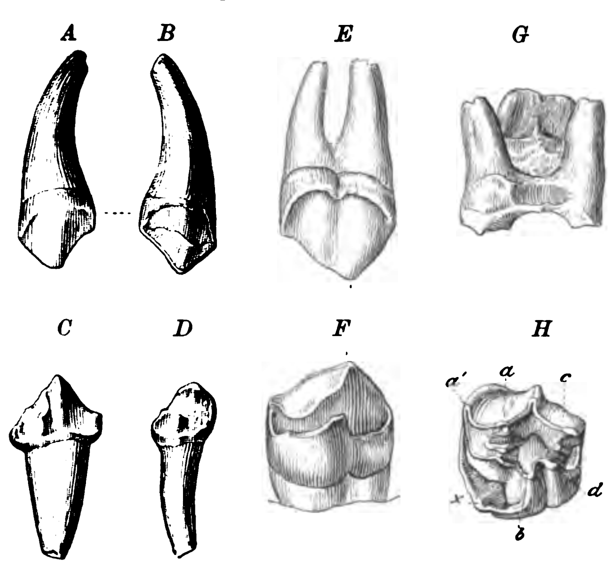


Fig. 211.
Theosodon Lydekkeri Ameghino. Unt. Tertiär. Santa Cruz. Patagonien. *A, B* Oberer Schneidezahn von aussen und von innen. *C, D* Zwei untere Schneidezähne von innen. *E, F* Zweiter (?) oberer Praemolar von aussen und innen. *G* Erster oberer Molar von aussen. *H* Letzter oberer Molar von oben. (*a* Vorderer, *c* hinterer Aussenhöcker, *a'* vordere Aussenfalte, *b* vorderer, *d* hinterer Innenhöcker, *x* halbmondförmiger innerer Vorderwall des Basalbandes.) Alle Fig. in nat. Gr.

Owen hatte die ersten, von Darwin im Jahre 1834 entdeckten Reste von *Macrauchenia* den Perissodactylen beigesellt, jedoch auf die Aehnlichkeit der Halswirbel mit *Camelus* hingewiesen. Burmeister, welcher nach hinterlassenen Abbildungen von Bravard die Restauration des ganzen Skeletes versuchte, stellte *Macrauchenia* zu den *Palaeotheridae*, während Gervais dafür eine selbständige Familie errichtete. Nach Ameghino gehören die *Macrau*-

chenidae nebst den *Proterotheridae* und *Homalodontotheridae* zu den *Litopterna.*

Theosodon Amegh. (Rivista Arg. 1891. I. S. 294) Fig. 211. Zahnformel: $\frac{3.\ 1.\ 4.\ 3.}{3.\ 1.\ 4.\ 3.}$ Nasenbeine kurz, frei vorragend, die äusseren Nasenlöcher zwischen dem hinteren Ende des aufsteigenden Astes der Praemaxillen mündend. Orbita hinten nicht völlig knöchern umgrenzt. Länge des Schädels ca. 32 Cm. Zahnreihe geschlossen. Obere *J* gekrümmt, ziemlich dick, mit pyramidenförmiger, seitlich zugeschärfter Krone, ohne Basalwulst. Die vorderen *P* einfach, mit einspitziger, ebener Aussenwand und halbmondförmigem Innenhöcker. Obere *M* brachyodont, Aussenwand mit scharfer verticaler Medianfalte, die zwei Innenhöcker und der vordere Zwischenhöcker durch schiefe Joche mit der Aussenwand verbunden; der Basalwulst bildet am vorderen Innenrand einen selbständigen, hohen Kamm (x). Die zwei äusseren Wurzeln bleiben getrennt, die beiden inneren verwachsen. Untere *J* mit dreieckiger, zugespitzter, in der Richtung von vorne nach hinten abgeplatteter Krone und Basalband. Die hinteren *P* aus zwei Halbmonden bestehend. Im unteren Tertiär von Santa Cruz. Patagonien. *Th. Lydekkeri*, *Fontanae*, *gracilis* Amegh.

? *Coelosoma*, *Pseudocoelosoma*, Amegh. Unt. Tertiär. Santa Cruz. Patagonien.

Scalabrinitherium Amegh. (*Palaeotherium* p. p. Brav., *Macrauchenia* p. p. Burm.). Aehnlich *Macrauchenia*, jedoch Schnauze vor den Eckzähnen nicht erweitert, sondern stark verschmälert und fast zugespitzt. Schneidezähne mit dreiseitiger, zugespitzter Krone, auf den Seiten des Zwischenkiefers stehend. Sämmtliche Zähne aussen von einem stark entwickelten Basalwülstchen (Cingulum) umgeben, die Backzähne kürzer als bei *Macrauchenia.* Oberer Eckzahn einwurzelig. P_4 mit grossem Vorjoch und schwächerem Nachjoch. Tertiär (Patagonische Stufe). Paraná. Süd-Amerika. *S. paranensis* Burm. sp., *S. Rothi* Amegh.

? *Mesorhinus* Amegh. Nur ein Schnauzenfragment bekannt. Zwischenkiefer gross, mit sechs auf den convergirenden Seiten stehenden Schneidezahnalveolen. Tertiär (Patagon. Formation). Argentinien. *M. pyramidatus* Amegh.

Oxyondotherium Amegh. Nur Zähne bekannt. Die unteren *P* schief eingepflanzt und sich gegenseitig etwas bedeckend. P_4 und die drei *M* aus zwei Halbmonden bestehend, auf der Innenseite ein stark entwickeltes Basalband; das vordere Innenhorn des Vorjoches zweilappig. Tertiär (Patagonische Formation). *O. Zeballosi* Amegh. (= *Macrauchenia minuta* Burm.).

Macrauchenia Owen (*Opistorhinus* Bravard) Fig. 212—216. Schädel schmal, langgestreckt, mit verschmälerter, aber am Vorderrand wieder etwas verbreiterter Schnauze. Orbita klein, ringsum knöchern begrenzt. Nasenöffnung elliptisch, in der Mitte des Schädels gelegen, nach oben geöffnet und vorne durch Oberkiefer und Vomer begrenzt, welche sich derart vereinigen, dass der Vomer in dem gewölbten Dach vor den Nasenlöchern als Medianleiste hervortritt. Nasenbeine sehr klein. Stirnbeine hinter der Nasenöffnung ein-

gedrückt mit vier Gruben für starke Muskelansätze, die wahrscheinlich die Wurzel eines kurzen Rüssels bildeten. Innere Choanen elliptisch, direkt unter den äusseren Nasenlöchern gelegen. Zahnformel $\frac{3.\ 1.\ 4.\ 3}{3.\ 1.\ 4.\ 3}$. Die Zahnreihe ununterbrochen. Obere J meisselförmig, auf dem Vorderrand des

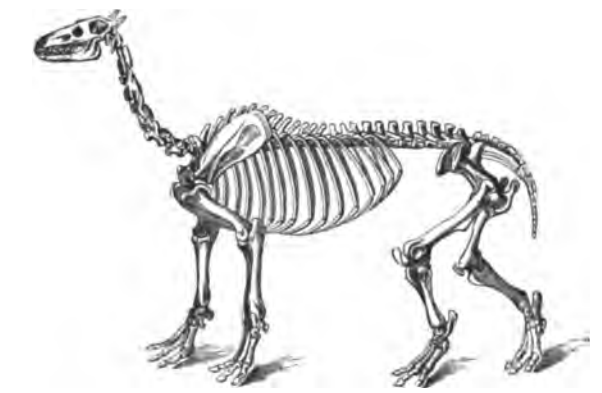


Fig. 212.
Macrauchenia Patachonica Owen. Restaurirtes Skelet (nach Burmeister).

Zwischenkiefers stehend, der Schmelz eingefaltet und wie bei *Equus* eine Marke bildend. Oberer Eckzahn zweiwurzelig, den J ähnlich. P^1 und P^2

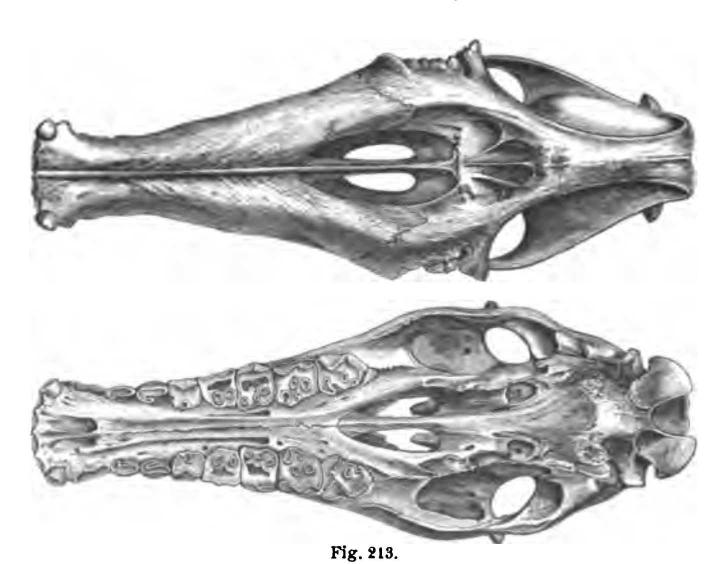


Fig. 213.
Macrauchenia Patachonica Owen. Pleistocaen (Pampas-Stufe) von Buenos Aires. Argentinien. *A* Schädel von unten, *B* von oben $^1/_6$ nat. Gr. (nach Bravard). (Die beiden vorderen P sind verkehrt gestellt und in die falsche Kieferhälfte eingefügt.)

schmal, langestreckt, aus Aussenwand und einem jochförmig verlängerten, etwas gebogenen Innenhügel bestehend. P^3 breiter, mit zwei Innenhügeln. P^4 mit quadratischer Krone, wie die M gebaut. Bei allen nicht

abgekauten Zähnen ist der Oberrand der Schmelzjoche stark gekerbt. Die oberen M bestehen, wenn unabgekaut, aus zwei Vförmigen Aussenhügeln, welche bei ihrer Vereinigung eine scharfe Mediankante der Aussenwand bilden, sowie aus zwei Innenhügeln, zwei kleinen Zwischenhügeln und einem vom Basalband gebildeten, halbmondförmigen oder eckigen Wall am vorderen Inneneck. Durch die Abnützung der ziemlich hohen, etwas einwärts gekrümmten Krone entsteht eine in der Mitte etwas erhöhte Kaufläche mit 3—4 tütenförmig vertieften Inseln. Untere J klein, aussen convex, innen mit einer medianen Schmelzfalte, die äusseren etwas stärker, als die beiden inneren Paare. Eckzahn dem J_3 ähnlich. Die drei vorderen P schmal, lang, aus einem nach aussen convexen Joch und einem verkümmerten Nachjoch, P_4 und die M aus zwei Halbmonden bestehend, die bei ihrer Vereinigung einen schwachen Innenpfeiler bilden. Im Milchgebiss haben nach Gervais die beiden hinteren Milchmolaren den vollen Inhalt der ächten Molaren, die zwei vorderen gleichen den Praemolaren.

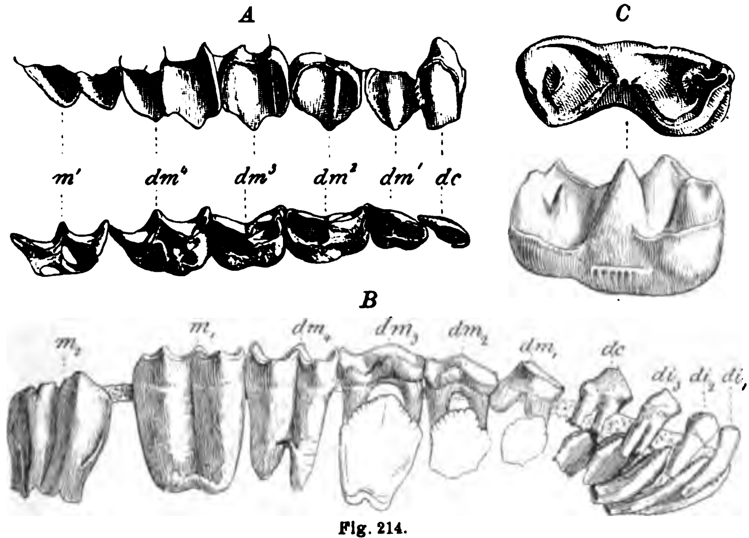


Fig. 214.
Macrauchenia Patachonica Owen. Pampasformation. Argentinien. *A* Oberkiefer mit Eckzahn, vier Milchmolaren (*dm* 1—4) und dem Keim eines ächten Molaren (*m'*) von der Seite und von unten 1/2 nat. Gr. *B* Unterkiefer eines jungen Individuums von aussen aufgebrochen, mit drei Milchincisiven, Eckzahn, vier Milchmolaren und zwei ächten Molaren 1/6 nat. Gr. *C* Letzter Milchmolar von oben und innen 2/3 nat. Gr. (nach Gervais).

Halswirbel mit Ausnahme des Atlas und der beiden hinteren sehr lang, vorn und hinten eben; der Arteriencanal die Diapophysen nicht durchbohrend, sondern wie bei den Cameliden auf der Innenseite des oberen Bogens verlaufend und in den Medullarcanal eintretend; Dornfortsätze ungemein schwach. Rücken- und Lendenwirbel (18+6) kurz, mit hohen Dornfortsätzen. Sacrum ähnlich Pferd; Schwanzwirbel kurz, mit schwachen Dornfortsätzen. Vordere Extremitäten etwas länger als die hinteren. Schulterblatt sehr lang, über der Gelenkfläche vorne breit

ausgeschnitten, Vorder- und Hinterrand fast parallel, Spina mässig stark. Clavicula fehlt. Humerus kurz, gedrungen, ohne Crista intertrochlearis und ohne Foramen entepycondyloideum, ähnlich dem Pferd und Rhinoceros; Ulna lang, kräftig, dem etwas schwächeren und kantigen Radius dicht anliegend und im erwachsenen Zustand damit verschmolzen. Die Carpalia zeigen eine höchst eigenartige, von allen Perissodactylen abweichende und an Taxeopoden erinnernde Anordnung. Das Lunare der oberen Reihe ist ungewöhnlich klein, das darunter liegende Magnum der distalen Reihe dagegen stark entwickelt und oben mit drei Facetten versehen, wovon die mittlere, grössere das Lunare, die beiden seitlichen das Scaphoideum und Cuneiforme stützen. Das Unciforme trägt nur das Cuneiforme und das

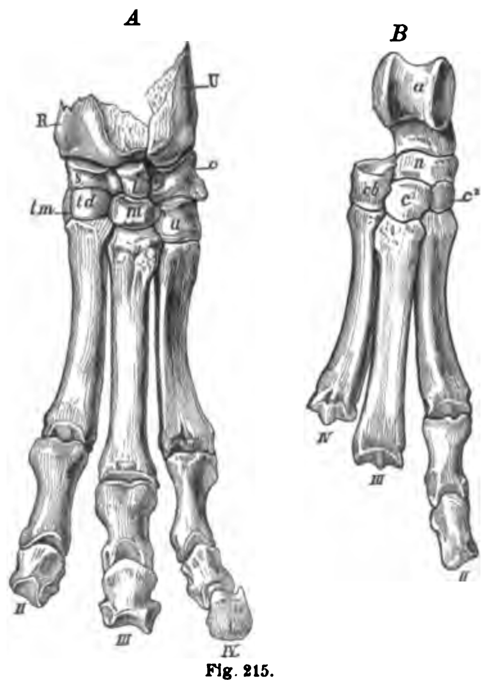


Fig. 215.
Macrauchenia Patachonica Owen. *A* Vorderfuss (nach Gervais). *B* Hinterfuss (nach Bravard) 1/6 nat. Gr.



Fig. 216.
Marauchenia Patachonica. Calcaneus. *as* und *p'* Gelenkflächen für den Astragalus, *p* fibulare Gelenkfläche, *cub* cuboidale Facette 1/3 nat. Gr. (nach Gaudry).

Trapezoid nur das Scaphoideum. Von den drei Metapodien stehen die seitlichen dem mittleren nur wenig an Stärke und Länge nach und sind distal mit Leitkielen versehen. Phalangen kurz, die Endphalangen breit abgestutzt, vorne gerundet. Becken ähnlich dem Pferd und Tapir; Femur gerade, verlängert, mit vorspringendem drittem Trochanter; Tibia kräftig, ähnlich dem Tapir; Fibula vollständig entwickelt und mit dem Calcaneus artikulirend. Die Tarsalia sind serial angeordnet. Der Calcaneus (Fig. 216) hat nur zwei Gelenkflächen für den Astragalus, dagegen auf der Vorderseite eine ausgedehnte Facette für die Fibula (*p*). Der Astragalus hat eine

tief ausgefurchte Trochlea, distal eine abgestutzte naviculare Gelenkfläche. Das Naviculare ist durch eine Kluft vollständig vom Cuboideum getrennt und ebenso der Hals des Astragalus etwas vom Calcaneus abstehend. Die drei Metatarsalia sind den Metacarpalia ähnlich, die beiden äusseren kürzer und etwas schwächer, als *Mt III*. Nach Burmeister sollen Gelenkflächen am Naviculare und Cuboideum die Anwesenheit von Rudimenten der beiden äusseren Zehen andeuten.

Die bis jetzt bekannten Arten finden sich in der Pampasformation (*M. Patachonica* Owen, *M. Boliviensis* Huxley, *M. Ensenadensis* Amegh.) und im Tertiär (Patagonische Formation) von Argentinien und Bolivia. *M. antiqua* Amegh.

Diastomicodon Amegh. Wie *Macrauchenia*, jedoch beträchtlich kleiner; die unteren *J* klein, durch Lücken von einander getrennt und aussen ohne Basalwülstchen. Unterer *C* einwurzelig. Pampasformation. *D. lujanensis* Amegh.

5. Familie. **Tapiridae.**[1])

Nasenbeine frei vorragend, kurz. Gehirn ziemlich gross. Gebiss vollständig $\left(\frac{3.\ 1.\ 4-3.\ 3}{3.\ 1.\ 4-3.\ 3.}\right)$, *Schneidezähne zugespitzt, meisselförmig, Eckzähne conisch, meist von mässiger Stärke. Backzähne brachyodont. P meist einfacher als M, bei den geologisch jüngsten Formen den M gleich. Obere M mit zwei durch eine Wand verbundenen Aussenhöckern und zwei mehr oder weniger geraden Querjochen, welche die Aussenhügel mit den beiden inneren verbinden. Zwischenhügel fehlen. Aussenwand ohne Mediankante. Untere M mit zwei rechtwinklig oder schief zur Längsaxe gerichteten Querjochen. Vorderfuss mit vier, Hinterfuss mit drei Zehen.*

Die Tapiriden enthalten grosse, mittelgrosse und kleine Hufthiere, deren einzige noch jetzt existirende Gattung im tropischen Amerika, in Hinter-Indien, Süd-China und Sumatra in sumpfigen und waldigen Niederungen oder im Gebirge lebt. Die Gattung *Tapirus* liefert somit ein ausgezeichnetes Beispiel für einen zerissenen Verbreitungsbezirk, der übrigens durch Einschaltung der fossilen Bindeglieder einigermaassen ausgefüllt wird Die fossilen Tapiriden beginnen im unteren Eocaen von Europa und Nord-Amerika, reichen in beiden Continenten bis ins Pliocaen und haben sich im Pleistocaen auf Ost-Asien und Süd-Amerika zurückgezogen.

[1]) Literatur (vgl. S. 1—5), ausserdem:

Capellini G., Resti di Tapiro nella lignite di Sarzenello. Mem. Ac. Lincei 1881. IX.

Döderlein, Ludw., Ueber das Skelet von Tapirus Pinchacus. Inaug. Diss. Erlangen 1877.

Filhol, H., Etudes sur les Vertébrés foss. d'Issel. (Lophiodon) Mem. Soc. géol. de Fr. 1888. 3. ser. vol. V.

Maack, G., Unters. über Lophiodonfossilien von Heidenheim. Jahresber. naturhist. Ver. Augsburg. XVIII. 1865.

Osborn, H. F. and *Wortman J. L.*, Fossil Mammals of the Wahsatch and Wind River Beds. Bull. Amer. Mus. of nat. history 1892. IV. S. 90—bis 94 u. 124—132.

Meyer, H. v., Fossile Reste des Genus Tapir. Palaeontographica. 1867. Bd. XV.

Teller, F., Ein pliocäner Tapir aus Süd-Steyermark. Jahrb. geol. Reichs-Anst. Wien 1888. XXXVIII. S. 729.

Sämmtliche hierher gehörige Formen besitzen ein vollständiges Gebiss; die Eckzähne sind in der Regel durch ein Diastema von den Backzähnen getrennt; letztere stets kurz (brachyodont) und die Krone von einem Basalwülstchen (Cingulum) umgeben, das am vorderen Ausseneck der Oberkieferzähne einen mehr oder weniger kräftigen dritten Pfeiler (Parastyl) bildet. Die Querjoche, welche die inneren und äusseren Höcker der Backzähne verbinden, verlaufen fast geradlinig (ortholophodont), im Unterkiefer sind die vorderen Schenkel der ursprünglich Vförmigen Joche fast ganz verwischt, so dass in der Regel nur die hinteren Schenkel einfache Querjoche bilden. Bei allen alttertiären Gattungen unterscheiden sich sämmtliche Praemolaren durch einfacheren, häufig noch trituberculären Bau von den Molaren, bei einigen mittel-tertiären Gattungen (*Helaletes, Tapiravus*) stimmen die zwei hinteren *P* mit den *M* überein und nur die zwei vorderen *P* sind reduzirt; beim lebenden Tapir beschränkt sich die Reduktion auf den vordersten *P*, die übrigen *P* haben die Elemente der ächten *M* erhalten. Im Oberkiefer sind in der Regel 4, im Unterkiefer 4—3 *P* vorhanden, denen Milchzähne vorausgehen, welche im Wesentlichen den *M* gleichen. Im Unterkiefer tritt eine Verkümmerung des vordersten *P* bei vielen Gattungen ein, während der Oberkiefer meist die volle Zahl (4) behält. Nur die eocäne Gattung *Lophiodon* besitzt auffallender Weise oben und unten nur 3 Praemolaren. Der Schädel der Tapiriden ist gestreckt, die Schnauze verschmälert, die Gehirnhöhle mässig gross; die Orbita sind hinten nicht knöchern umgrenzt, die Nasenbeine frei vorragend, bei den älteren Formen sehr lang und gross, bei *Tapirus* kurz und dreieckig, Raum für einen kurzen Rüssel lassend. Nasenöffnung gross, weit zurückreichend; Postglenoidal- und Paroccipitalfortsätze wohl entwickelt. Die Extremitäten haben mässige Länge, sind schlanker als die der Rhinoceriden, jedoch plumper als die der meisten Equiden; Ulna und Radius bleiben vollständig getrennt und haben nahezu gleiche Stärke. Humerus ohne Foramen entepicondyloideum. Im Carpus ruht das Scaphoideum auf dem Trapezoid und Magnum, das Lunare auf Magnum und Unciforme. Das Magnum trägt die Hauptlast und wird von Metacarpus *II* und *III* gestützt. Der Vorderfuss ist bei allen genauer bekannten Gattungen vierzehig, der Hinterfuss dreizehig. Am Hinterfuss zeichnet sich das Femur durch einen mässig entwickelten dritten Trochanter aus, die Fibula ist stets vollständig entwickelt. Der Astragalus aussen und oben mit ausgefurchter Trochlea, distal mit einer grossen abgestutzten Gelenkfläche für das Naviculare und einer kleinen für das Cuboideum versehen. Der Bau des Carpus und Tarsus stimmt bei sämmtlichen Vertretern der Tapiriden ziemlich genau überein und zeigt seit der Tertiärzeit keinen wesentlichen Fortschritt.

1. Unterfamilie. **Lophiodontinae.**

Obere und untere M mit zwei schiefen Querjochen. Sämmtliche oder nur die beiden vorderen P einfacher als die Molaren.

Nur fossil im Eocaen von Europa und Nord-Amerika.

Heptodon Cope (Fig. 217). Zahnformel $\frac{3.\ 1.\ 4.\ 3.}{3.\ 1.\ 4.\ 3.}$. Obere *M* mit selbständig entwickelten, etwas ungleichen, durch eine Aussenwand verbundenen Aussenhöckern und zwei schiefen Querjochen. Die drei hinteren *P* trigonodont, P^1 sehr klein, einspitzig. Untere *P* einfacher als die mit zwei Querjochen versehenen *M*; M_3 mit kleinem Talon. Unter-Eocaen (Wasatch- und Wind-River-Stufe) Wyoming. *H. ventorum, calciculus* Cope.

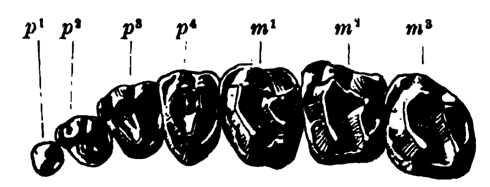


Fig. 217.
Heptodon ventorum Cope. Eocaen. Wind River. Wyoming. Obere linke Backzähne in nat. Gr. (nach Cope).

Helaletes Marsh (*Dilophodon, Desmatotherium* Scott). Zahnformel $\frac{?.\ 1.\ 4.\ 3.}{?.\ ?.\ 3.\ 3.}$. Die beiden Aussenspitzen der oberen *M* unvollkommen durch eine Aussenwand mit einander, sowie durch schiefe Querjoche mit den beiden Innenspitzen verbunden. Die zwei hinteren oberen *P* ähnlich den *M* mit zwei Innenhöckern, P^2 mit einer Innenspitze, P^1 klein. Untere *M* mit zwei rechtwinklig zur Längsachse gerichteten Querjochen, M^3 mit sehr schwachem Talon. Oberes Eocaen (Bridger- und Uinta-Stufe). N.-Amerika. *H.* (*Desmatotherium*) *Guyoti* Scott sp., *H. boops* Marsh, *H.* (*Dilophodon*) *minusculus* Scott. Vielleicht auch im Bohnerz von Egerkingen *H.* (*Lophiodon*) *Cartieri* Rütim.

? *Colodon* Marsh (Amer. Journ. Sc. 1890. CXXXIX. S. 524). Obere und untere *M* wie bei *Helaletes*. Im Unterkiefer fehlt angeblich der Eckzahn. Zahnformel $\overline{3.}\ \overline{0.}\ \overline{3,}\ \overline{3.}$ Unt. Miocaen (White-River Beds). Dakota.

Lophiodon Cuv. (*Tapirotherium* Blv.) (Fig. 218.) Zahnformel $\frac{3.\ 1.\ 3.\ 3.}{3.\ 1.\ 3.\ 3.}$. Die beiden Aussenspitzen der *M* sind durch eine Wand verbunden, von den zwei Innenhügeln verlaufen schräge Querjoche nach den Aussenhügeln; ein kleinerer Pfeiler (Parastyl) wird durch das Basalband am vorderen äusseren Eck der *M* und *P* gebildet. Die *P* sind einfacher, als die *M* und besitzen meist nur einen Innenhügel, von welchem ein wohl entwickeltes schräges Querjoch nach dem vorderen Aussenhöcker verläuft. Der kräftige conische Eckzahn ist durch eine ziemlich weite Lücke vom vorderen *P*, durch ein engeres Diastema von den drei fast gleichstarken Schneidezähnen getrennt. Untere *M* mit zwei etwas schiefen Querjochen, der letzte mit starkem Talon. *P* kleiner als *M*, das hintere Querjoch schwach entwickelt oder verkümmert. Ein grosser, beschädigter Schädel aus Sézanne zeigt, dass die Nasenöffnung seitlich nur bis zum Eckzahn zurückreicht; die vorstehenden Nasenbeine sind glatt, der Jochbogen stark, mit schwachem, aufsteigendem Postorbitalfortsatz. Unterkiefer Tapirähnlich, jedoch die Schneidezähne wenig an Stärke verschieden. Schulterblatt am glenoidalen Ende quer verlängert. Humerus verhältnissmässig schlank, mit starker

Crista deltoidea und schief stehender distaler Trochlea, die Olecranongrube durchbohrt. Ulna und Radius von nahezu gleicher Stärke; Carpus und Vorderfuss unbekannt. Femur etwas länger als Humerus, mit mässig entwickeltem, bis zur halben Länge herabreichendem drittem Trochanter. Fibula vollständig, mit distaler Gelenkfläche, nur proximal mit der Tibia verwachsen. Calcaneus kurz, gedrungen; Astragalus ähnlich *Palaeotherium*, jedoch die Trochlea weniger tief ausgehöhlt. Hinterfuss unbekannt. Die Gattung *Lophiodon* ist im unteren und mittleren Eocaen Europas ziemlich verbreitet. Man kennt mehr als ein Dutzend Arten, welche in der Grösse zwischen Tapir und Rhinoceros schwanken. Dieselben dürften

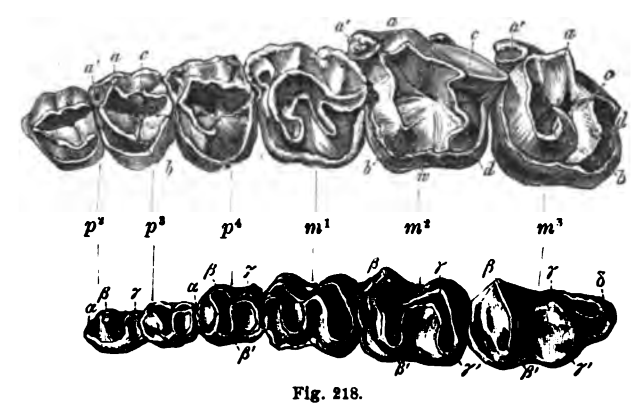


Fig. 218.

Lophiodon Isselense Cuv. Mittel-Eocaen. Issel bei Castelnaudary. Aude. Zahnreihe des linken Oberkiefers und Unterkiefers ½ nat. Gr. (nach Filhol).

jedoch, wie Osborn vermuthet, nicht alle zu *Lophiodon* gehören. Die ältesten Formen (*L. Remense* und *Larteti*) finden sich in den untereocaenen Ligniten des Soissonais; die besterhaltenen Reste stammen aus der mitteleocaenen Molasse von Issel bei Castelnaudary, Lautrec, Pépieux und anderen Orten in Süd-Frankreich (*L. isselense* Blv., *L. occitanicum* Desm., *L. tapirotherium* Blv.), aus dem Gyps von Argenton, Indre, aus dem Grobkalk von Nanterre bei Paris (*L. Parisiense* Gerv.) und aus dem Süsswasserkalk von Jouy und Sézanne, Seine et Oise (*L. giganteum* Desm). In den Bohnerzen des schweizerischen Jura (Egerkingen) kommen Zähne und Kieferfragmente von acht Arten, im Bohnerz von Heidenheim am Hahnenkamm *L. rhinocerodes* Rütim. und im eocänen Süsswasserkalk von Buchsweiler im Elsass *L. Buchsovillanum* Blv. und *L. tapiroideum* Desm. vor. Auch in den Nummulitenführenden Eisensandsteinen des Kressenberges in Süd-Bayern wurden schön erhaltene Zähne von *L. occitanicum* Cuv. gefunden.

2. Unterfamilie. **Tapirinae.**

Untere M mit zwei rechtwinklig zur Längsaxe stehenden Querjochen. Die P bei den geologisch älteren Formen einfacher, bei den jüngeren den M gleich.

Fossil im Eocaen, Miocaen und Pliocaen in Europa, Nord-Amerika und Asien. Lebend in Süd-Asien und Süd-Amerika.

Lophiodochoerus Lemoine (Bull. Soc. géol. 1891. XIX. 287). Nur Unterkiefer bekannt. Die *M* länglich vierseitig, mit zwei gegenüberstehenden Höckerpaaren, die durch schwache, rechtwinklig zur Längsaxe stehende Querriffe verbunden sind. M_3 mit Talon. *P* einspitzig, seitlich zusammengedrückt. Diese kleinste Tapiriden-Gattung kommt im unteren Eocaen (Faune Agéienne) von Ay bei Reims vor. *L. Peroni* Lemoine.

Systemodon Cope (Fig. 219). Zahnformel $\left(\frac{3.\ 1.\ 4,\ 3}{3.\ 1.\ 4,\ 3.}\right)$. Zahnreihe beinahe geschlossen. Obere *M* mit zwei selbständig entwickelten und fast

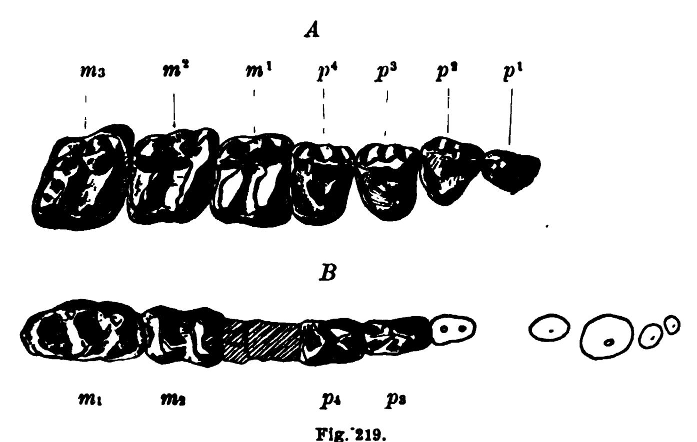


Fig. 219.
Systemodon tapirinus Cope. Unt. Eocaen. Bighorn Becken. Wyoming. *A* Oberkieferzähne, *B* Unterkieferzähne in nat. Gr. (nach Cope).

gleichen Aussenhöckern, welche durch zwei Querjoche mit den inneren Höckern verbunden sind. Die drei hinteren *P* trigonodont mit zwei äusseren und einer inneren Spitze; vorderster *P* klein, einspitzig. Untere *M* mit zwei Querjochen, der letzte mit starkem Talon. Eckzähne und Schneidezähne ungenügend bekannt. Häufig im unteren Eocaen (Wasatch-Stufe) von Wyoming und Neu-Mexico. *S. tapirinus*, *semihians* Cope.

Isectolophus Scott und Osborn. Gebiss wie bei *Systemodon*, jedoch P_4 wie M_1, der letzte *M* mit starkem Talon. Hinter dem Eckzahn kein Diastema. Lunare mit fast gleichgrossen Facetten für Magnum und Unciforme. Cuboideum breit, mit grosser Astragalus-Gelenkfläche. Ob. Eocaen (Uinta- und Bridger-Stufe). *I. annectens* und *latidens* Sc. und Osb. Wahrscheinlich auch im Bohnerz von Egerkingen. *Lophiodon annectens* Rütim.

? *Palaeotapirus* Filhol (Mém. Soc. geol. Fr. 1888. 3. ser. V. 179). Nur die zwei letzten oberen *P* bekannt. Dieselben besitzen zwei fast gleich grosse, aussen convexe Aussenhöcker, ein vorderes Pfeilerchen der Aussenwand und zwei fast rechtwinklig zur Längsachse gerichtete Querjoche, welche die Innenhügel mit der Aussenwand verbinden. Das Nachjoch

schwillt in der Mitte zu einem Zwischenhügel an. Im Mittel-Eocaen von Buchsweiler. Elsass. *P. Douvilléi* Filhol.

? *Cesserasictis* Filhol (ibid. S. 181). Eocaen. Cesseras. Hérault.

Protapirus Filhol (Fig. 220). Zahnformel: $\frac{?.\ ?.\ 4,\ 3.}{3.\ 1.\ 3,\ 3.}$ Obere *M* mit zwei selbständig entwickelten, aber durch eine Wand verbundenen Aussenhöckern, wovon der hintere schwächer und flacher, als der vordere; am Vorderrand ein kräftiges Pfeilerchen, die beiden V förmigen Innenhöcker durch etwas schiefe Joche mit der Aussenwand verbunden. Letzter oberer *P* mit zwei äusseren und nur einem sehr stark entwickelten und scheinbar aus der Verbindung von zwei Höckern entstandenen Innenhöcker. Die unteren *M* mit zwei einfachen, rechtwinklig zur Längsaxe gerichteten Querjochen. M_3 ohne Talon. Im oberen Eocaen (Phosphorit) des Quercy und im Bohnerz des Eselsberg bei Ulm. *P. priscus* Filhol.

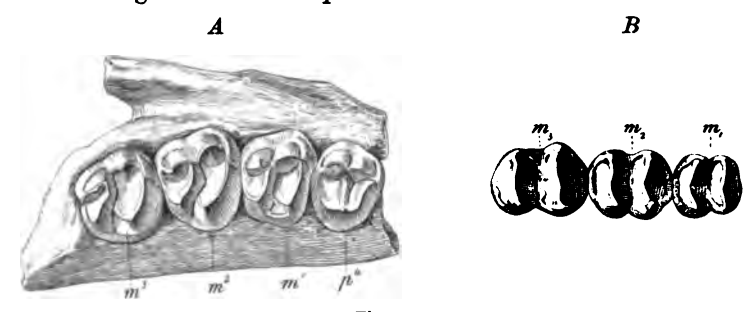


Fig. 220.
Protapirus priscus Filhol. Phosphorit. Quercy. *A* Letzter oberer P und drei M. *B* Die drei hinteren *M* des Unterkiefers in nat. Gr. (nach Filhol).

Tapiravus Marsh (Amer. Journ. 1877. XIV. 252). Wie Tapir, jedoch die beiden vorderen oberen *P* einfacher als die Molaren. Miocaen von New-Jersey (*T. validus* Marsh) und Pliocaen der Rocky-Mountains (*T. rarus* Marsh).

Tapirus Linné (*Rhinochoerus* Gray, *Elasmognathus* Gill, *Hyrachius* Filhol non Leidy) Fig. 221—223. Zahnformel $\frac{3.\ 1.\ 4,\ 3.}{3.\ 1.\ 3\ \ 3.}$ Die zwei Aussen-

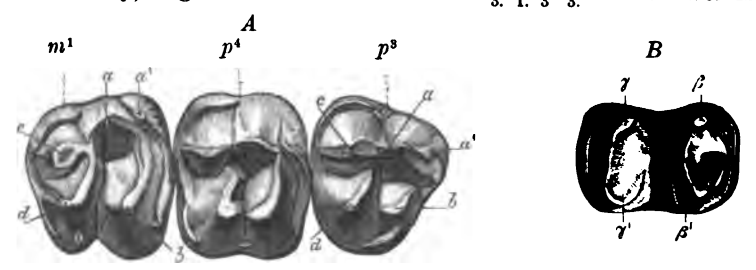


Fig. 221.
Tapirus Helveticus Meyer. Unt. Miocaen. Eselsberg bei Ulm. *A* Erster Molar und die beiden hinteren Praemolaren des Oberkiefers. *B* Ein Unterkiefer-Molar (nat. Gr.).

spitzen der oberen vierseitigen *M* durch eine Wand verbunden und mit den beiden Innenspitzen durch ein fast rechtwinklig zur Längsachse verlaufendes Querjoch vereinigt. Basalwulst am vorderen Ausseneck ein

Pfeilerchen bildend. Von den *P* sind die drei hinteren bei allen lebenden und jung-tertiären Arten den *M* ähnlich und mit zwei Querjochen versehen, der vordere dreieckig und trituberculär. Oberer Eckzahn schwach, durch eine weite Lücke von P^1 getrennt, den Schneidezähnen genähert, unter denen der äussere beträchtlich stärker ist als die beiden mittleren. Untere *M* mit zwei rechtwinklig zur Längsachse verlaufenden Querjochen.

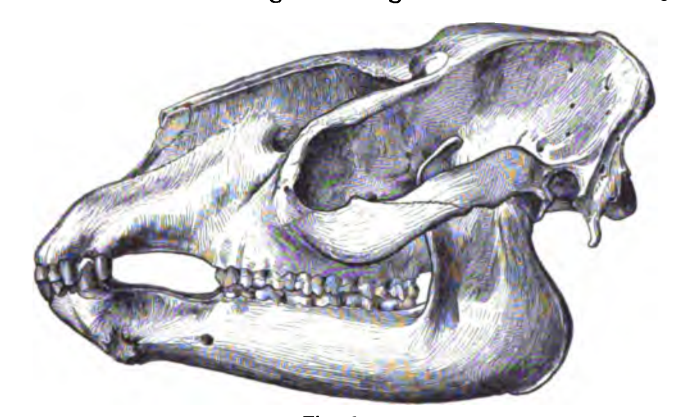


Fig. 222.
Schädel von *Tapirus* (*Elasmognathus*) *Bairdius* Gill. Recent. Panama. 1/5 nat. Gr.

Die zwei hinteren *P* genau wie die *M*, der vordere *P* verlängert dreieckig, mit einem hinteren Querjoch, zwei mittleren und einer vorderen Spitze. Eckzahn kräftig, dicht hinter den meisselförmigen, von innen nach aussen an Stärke abnehmenden Schneidezähnen stehend. S c h ä d e l mit verschmälerter Schnauze und schwacher oder fehlender Sagittalcrista, Stirnbeine nach vorne verbreitert, Nasenbeine sehr kurz, dreieckig, vorne zugespitzt und frei vorragend, hinten breit; die sehr grossen Nasenöffnungen über dem hintersten Backzahn beginnend und seitlich lediglich vom Oberkiefer begrenzt. Jochbogen stark, Orbita hinten offen und in die grossen Schläfenöffnungen übergehend. Vorderbeine etwas kürzer und schwächer als Hinterbeine; Scapula mit Foramen supracoracoideum. Vorderfuss (Fig. 223 A) vierzehig, die fünfte Zehe kürzer als die übrigen, die dritte am stärksten und längsten. Carpalia unter einander und mit den Metacarpalia alternirend. Femur mit stark vorspringendem drittem Trochanter, Fibula ziemlich

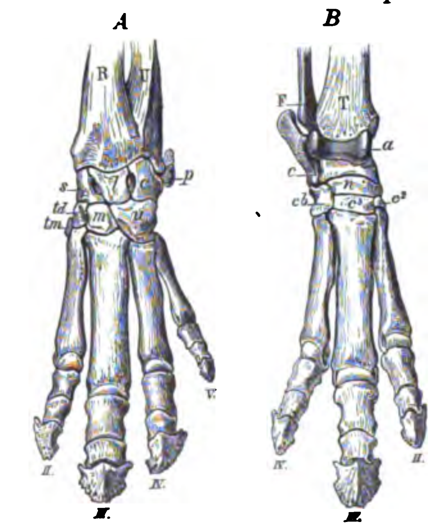


Fig. 223.
Tapirus Americanus Lin. *A* Vorderfuss, *B* Hinterfuss. 1/5 nat. Gr.

kräftig, bis zum Tarsus reichend. Calcaneus lang, Astragalus mit vertiefter Gelenkrolle, unten mit sehr breiter Articulationsfläche für das Naviculare und einer kleinen für das Cuboideum. Hinterfuss (Fig. 218 B) dreizehig. Mittelzehe stärker als die seitlichen. Von der Gattung *Tapirus* leben gegenwärtig drei Arten in Süd- und Central-Amerika (*T. Americanus* Lin., *Pinchacus* Blv., *T. Bairdii* Gill.) und eine in Süd-Indien (*T. Indicus* Desm.). Letztere unterscheidet sich von den zwei ersten amerikanischen Formen durch den Mangel einer Sagittalcrista und durch ein verknöchertes Mesethmoid im hintersten Abschnitt der Nasenöffnung; bei *T.* (*Elasmognathus*) *Bairdii* Gill aus Central-Amerika reicht die knöcherne Nasenscheidewand bis zur Schnauzenspitze. Fossile Tapire waren in der Miocän- und Pliocänzeit in Europa und Asien und im Pleistocaen in Süd-Amerika verbreitet. Die älteste Art (*T. helveticus* Meyer = *Hyrachius intermedius*, und *Zeilleri* Filhol), findet sich im unteren Miocaen der Schweiz (Othmarsingen, Hohe Rhonen); in Süddeutschland (Eckingen, Haslach, Michelsberg bei Ulm; Weisenau und Mombach bei Mainz), Kärnthen (Keutschach), Ober-Oesterreich, Ungarn (Waitzen), Frankreich (St. Gérand-le-Puy und Selles-sur-Cher) und zeichnet sich dadurch aus, dass die drei vorderen *P* durch schwächere Entwickelung des vorderen Innenhöckers einfacher gebaut sind, als die *M*. Sie verdient vielleicht den Rang einer selbständigen Gattung oder Untergattung; Filhol (Ann. Sc. géol. 1885. XII) vereinigt sie mit *Hyrachius*, womit jedoch der Zahnbau keineswegs übereinstimmt. Im mittleren Miocaen von Steinheim kommt der seltene *T. Suevicus* Fraas, im obersten Miocaen von Eppelsheim bei Worms, Ajnacikö und Bribir in Ungarn, Schönstein in Steyermark *T. priscus* Kaup und *T. Hungaricus* Meyer vor. Die im Pliocaen von Issoire (Auvergne), Montpellier und Italien nachgewiesenen Reste werden theils dem *T. Arvernensis* Croiz. und Job., theils dem *T. hungaricus* oder *T. minor* Gerv. zugeschrieben. Aus dem Pliocaen von China sind Zähne von *T. Sinensis* Owen, aus dem Pleistocaen von Brasilien und Argentinien Ueberreste mehrerer Arten, darunter auch von *T. Americanus* beschrieben. Sämmtliche tertiäre Formen aus Europa schliessen sich enger an *T. Indicus* als an die amerikanischen Tapire an.

Zeitliche und räumliche Verbreitung der Tapiridae.

Die Tapiriden, von denen Cope die Lophiodontiden als selbständige Familie trennt, sind wahrscheinlich von *Hyracotherium* ähnlichen Stammformen ausgegangen, und haben sich nach zwei Richtungen hin weiter entwickelt. Die eine Linie führt durch *Heptodon* und *Helaletes*, nach den Rhinoceriden, die andere beginnt mit *Systemodon* und gipfelt in *Tapiravus* und *Tapirus*. Die älteren Tapiriden stehen den Palaeotherinen im Gebiss nahe, doch liefern der Mangel an Zwischenhügeln und einer W förmigen Aussenwand, sowie die Entwickelung geschlossener, einfacher Querjoche genügende Merkmale zur Unterscheidung beider Gruppen.

Die zeitliche und räumliche Verbreitung der Tapiriden ergibt sich aus nachstehender Tabelle:

	Europa	**Asien**	**Nord-Amerika**	**Süd-Amerika**
Jetztzeit		Tapirus		Tapirus
Pleistocaen		Tapirus		Tapirus
Pliocaen	Tapirus		Tapiravus	Tapirus
Miocaen	Tapirus		Tapiravus	
Ob. Eocaen	Protapirus		Isectolophus	
Mittl. Eocaen	Palaeotapirus Lophiodon		Helaletes	
Unt. Eocaen	Lophiodon Lophiodochoerus		Heptodon Systemodon	

6. Familie. **Rhinoceridae.** [1])

Nasenbeine frei vorragend, häufig mit einem rauhen Polster für ein Horn. Nasenlöcher weit zurückreichend. Zahnformel $\frac{3-0.\ 1-0.\ 4-2,\ 3.}{3-0.\ 1-0.\ 4-2,\ 3}$. *Schneidezähne und Eckzähne häufig fehlend. Praemolaren den Molaren mehr oder weniger ähnlich, nur bei den ältesten Formen einfacher. Obere M mit dicker Aussenwand*

[1]) Literatur vergl. S. 1—5, ausserdem:

Blainville, Ducrotay de, Ostéographie. Tome IV. Rhinoceros. 1846.

Brandt, J. F., Versuch einer Monographie der Tichorhinen-Nashörner. Mem. Acad. imp. Sc. St. Petersb. 1877. XXIV. Nr. 4.

— Tentamen synopseos Rhinocerotidum viventium et fossilium. ibid. 1878. XXVI. Nr. 5.

— Observationes de Elasmotherii reliquis ibid. 1864. VIII. No. 4.

— Mittheilungen über die Gattung Elasmotherium ibid. 1878. XXVI. No. 6.

Christol, de, Rhinocéros fossiles Annal. sc. nat. 2. ser. Zoologie 1835. t. III.

Cope, Edw., on the extinct species of Rhinoceridae of North-America and their allies. Bull. U. S. geol. and geograph. Survey 1879. vol. V. S. 227.

— on the American Rhinoceroses and their allies. Amer. Naturalist. 1879. S. 770.

Croizet et *Jobert,* Recherches sur les ossem. foss. du departem. du Puy-de-Dôme. 1828.

Dawkins, W., Boyd, on the dentition of Rhinoceros leptorhinus and Etruscus. Quart. journ. geol. Soc. 1867. XXIII u. 1868. XXIV.

ohne mediane Falte und zwei schiefen, aber nur sehr schwach gebogenen, mit der Aussenwand innig verbundenen Querjochen. Untere Backzähne mit zwei geknickten halbmondförmigen Jochen, wovon sich das hintere mit dem vorderen Schenkel aussen an das Vorjoch anschliesst. M_3 ohne Talon. Vorderfuss mit drei oder vier Zehen.

Zu den Rhinoceriden gehören vorwiegend grosse, kurzhalsige, plumpe, kurzbeinige und kurzgeschwänzte Grasfresser, welche jetzt noch in sumpfigen Niederungen des tropischen Indien, der Sunda-Inseln und in Central-Afrika leben, fossil im oberen Eocaen von Europa und Nord-Amerika beginnen und im Miocaen, Pliocaen und Pleistocaen über die ganze nördliche Hemisphäre und Nord-Afrika verbreitet waren. Sie zeichnen sich theilweise durch den Besitz starker Hörner aus, die als echte Hautgebilde aus innig verwachsenen Haarbüscheln gebildet werden und auf rauhen, polsterförmigen Protuberanzen dem Nasenbein, zuweilen auch dem Stirnbein aufsitzen. Sind zwei Hörner vorhanden, so stehen sie meist hintereinander, seltener nebeneinander (*Diceratherium*).

Das Gebiss ist nur bei den ältesten Typen (*Amynodon, Hyrachius, Hyracodon*) vollständig; bei den jüngeren verkümmern zuerst die oberen

Duvernoy, G. L., Nouv. études sur les Rhinoceros fossiles. Arch. du Museum. Paris 1853. vol. VII.

Falconer, Hugh., On the European Pliocene and Postpliocene species of the genus Rhinoceros. Palaeontologicae Memoirs edited by Ch. Murchison. 1868. II. S. 309.

Flower, W. H., on some cranial and dental Characters of the existing species of Rhinoceroses. Proceed. zool. Soc. 1876. S. 443.

Gaudry, A. et *Boule, M.*, Matér. pour l'hist. d. temps quatern. III. Elasmotherium. 1888.

Kaup J. J., Descript. d'ossem. foss. Cah. III. 1834 und Beiträge zur Kenntniss urweltlicher Säugethiere. Heft I. 1854. Darmstadt.

Lartet, L., Carnassiers et Rhinoceros foss. du midi de la France. Ann. sc. nat. Zoologie 1867. t. VIII.

Lydekker, R., Siwalik Rhinocerotidae and Narbada Equidae. Mem. geol. Surv. East India. Palaeont. Indica. ser. X. 1882.

Meyer, H. v., Die diluvialen Rhinoceros-Arten. Palaeontographica 1864. Bd. XI.

Major, Forsyth, Ueber Rhinoceros-Arten in Italien. Verh. geol. Reichsanst. Wien. 1874. No. 2.

Pallas, P., Acta Academ. Petropolitanae. 1777. t. II.

Pavlow, Marie, Etudes sur l'hist. paléont. des Ongulés. III. Rhinoceridae et Tapiridae (1888). VI. Les Rhinocéridae de la Russie et le développement des Rhinoceridae en genéral. Bull. soc. imp. Nat. Moscou 1892.

Peters, K., Zur Kenntniss d. Wirbelthiere von Eibiswald in Steyermark. III. Denkschr. Wien. Ak. 1869. Bd. XXX.

Portis, Aless., Osteologie von Rhinoceros Mercki. Palaeontogr. 1878. Bd. XXV.

Schrenck, L. v., Der erste Fund einer Leiche von Rhinoceros Schrencki. Mem. soc. imp. Sc. St. Petersb. 1880. 7. ser. XXVII. No. 7.

Tschersky, J., Description du crâne d'un Rhinoceros, se distinguant du Rhin. tichorhinus. Bull. Ac. St. Petersb. 1874. XXV.

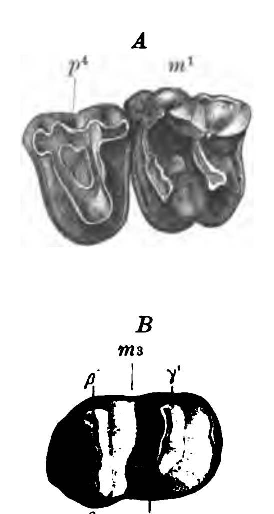
Eckzähne, darauf die Schneidezähne und unteren Eckzähne. Während bei *Hyrachius*, *Triplopus*, *Colonoceras*, *Amynodon* sämmtliche oder die beiden vorderen *P* noch erheblich einfacher gebaut sind, als die zwei *M*, zeigen bei allen jüngeren Rhinoceriden die *P* und *M*, mit Ausnahme des vordersten *P* im Wesentlichen gleichen Bau. Die oberen Backzähne bestehen aus einer die beiden Aussenhöcker verbindenden Aussenwand, deren vorderes Eck durch einen accessorischen Basalpfeiler verstärkt wird und aus zwei schrägen, aber wenig gekrümmten Querjochen. In das von den letzteren begrenzte Querthal ragen häufig Vorsprünge vom Vorjoch (Sporn, crochet), von der Aussenwand (Crista) und vom Nachjoch (Gegensporn, anticrochet) herein, die sich zuweilen berühren und inselförmige Räume umschliessen. Die unteren Backzähne bestehen aus zwei halbmondförmigen nach innen geöffneten Jochen; der letzte M_3 besitzt niemals ein drittes Joch oder einen Talon. Die Backzähne der meisten Rhinoceroden haben niedrige Kronen und getrennte Wurzeln, nur bei den stark differenzirten Elasmotherinen werden die Backzähne hypselodont und erhalten ungetheilte, unten offene Wurzeln.

Der Schädel ist niedrig, langgestreckt, meist nach hinten ansteigend; das Hinterhaupt wird durch einen scharfen Occipitalkamm begrenzt; die Orbita sind hinten offen, die Schläfengruben ungewöhnlich gross. Die Nasenbeine ragen frei vor, zeigen sehr verschiedene Stärke und Länge, je nachdem sie Hörner tragen oder hornlos sind und werden zuweilen durch ein verknöchertes Mesethmoid gestützt. Die sehr grossen Nasenlöcher reichen häufig bis zum ersten *M* zurück. Der kräftige Postglenoidalfortsatz ist entweder vom Processus mastoideus (posttympanicus) durch eine Lücke getrennt (*Amynodontinae, Hyracodontinae*), wobei das Perioticum seitlich an der Bildung der Schädelwand Theil nimmt, oder mit demselben verbunden, so dass der Meatus auditorius sich nach oben öffnet und das Perioticum nicht von aussen sichtbar ist (*Elasmotherinae* und viele *Rhinocerinae*). Der Hals ist nur bei den Hyracodontinen verlängert, bei allen übrigen Rhinoceriden kurz. Die Extremitäten (mit Ausnahme der *Hyracodontinae*) sind kurz und plump. Ulna und Radius kräftig, ähnlich den Tapiriden und wie bei jenen vollständig getrennt. Der Carpus zeigt bei den älteren Formen fast dieselbe Beschaffenheit wie bei den Tapiriden; die Carpalia und Metacarpalia sind verlängert, seitlich zusammengedrückt und alternirend; von den vier Metacarpalia übertrifft *Mc III* die beiden benachbarten an Stärke, *Mc V* ist kurz. Bei den jüngeren Formen (*Aphelops, Rhinoceros, Atelodus* etc.) besitzt der Vorderfuss nur drei Zehen; die Carpalia und Metacarpalia werden kürzer und breiter und *Mc III* erheblich stärker, als die beiden seitlichen Metapodien. Der Oberschenkel ist stets durch einen mächtig entwickelten, ziemlich tief gelegenen dritten Trochanter ausgezeichnet; der Tarsus und Metatarsus bei den primitiveren Formen etwas verlängert und schmal, bei den modernisirten breit und kurz.

1. Unterfamilie. **Hyracodontidae.**

Schädel mit Sagittalcrista und seitlich sichtbarem Perioticum, Nasenbeine vorragend, hornlos. Gebiss vollständig $\frac{3.\ 1.\ 4.\ 3.}{3.\ 1.\ 3.\ 3.}$ *Eckzähne schwach und unmittelbar auf die Schneidezähne folgend, durch ein kurzes Diastema von den Backzähnen getrennt. P und M entweder heterodont oder homoeodont; die oberen M aus Aussenwand und zwei schiefen Querjochen, die unteren aus zwei geknickten Halbmonden bestehend, deren hinteres Horn ein Querjoch bildet. Hals lang, beweglich. Extremitäten lang, schlank; Vorder- und Hinterfuss dreizehig.*

Diese zierlichen, hochbeinigen, schlanken und langhalsigen Thiere erinnern in ihrem ganzen Habitus weit mehr an Pferd oder *Anchitherium* als an *Rhinoceros*, obwohl Schädel und Backzähne fast ganz mit letzterer Gattung übereinstimmen. Die oberen Molaren entbehren allerdings noch der spornförmigen Fortsätze an den Querjochen, allein der hinterste *M* hat bereits die dreieckige Gestalt von *Rhinoceros* erlangt. Bei den ältesten Formen (*Hyrachius*, *Triplopus*) sind alle oder ein Theil der *P* einfacher, als die *M*. Dieselben stehen in vielfacher Hinsicht den Tapiriden nahe, mit denen sie von Cope auch vereinigt werden. Als Mittelformen zwischen den letzteren und den Rhinoceriden können jedoch die schlanken, hochbeinigen *Hyracodontinae* unmöglich betrachtet werden; sie bilden vielmehr einen selbständigen, erloschenen Seitenausläufer des Rhinoceriden- oder Tapiridenstammes der bis jetzt nur aus dem Eocaen und unteren Miocaen von Nord-Amerika bekannt ist.



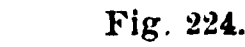


Fig. 224.
Hyrachius eximius Leidy. Eocaen (Bridger-Stufe). Wyoming. *A* Hinterster oberer Praemolar und erster oberer Molar. *B* Letzter unterer Backzahn (nat. Gr.).

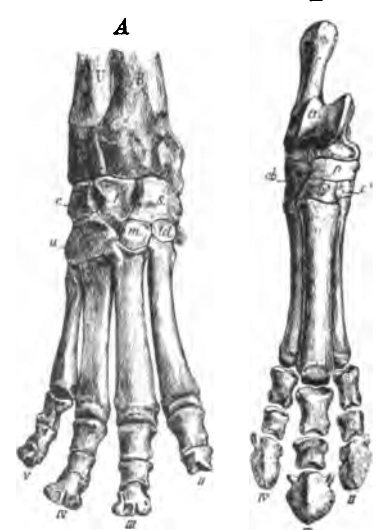


Fig. 225.
Hyrachius eximius Leidy. Eocaen. Wyoming. *A* Vorderfuss (nach einem Gypsabguss). *B* Hinterfuss c. 1/5 nat. Gr. (nach Cope).

Hyrachius Leidy. (Fig. 224. 225.) Zahnformel: $\frac{3.\ 1.\ 4.\ 3.}{3.\ 1.\ 4.\ 3.}$ Die zwei Aussenhöcker der oberen *M* durch eine Aussenwand mit einander

und durch zwei schiefe Joche mit den zwei Innenhügeln verbunden. Das Basalwülstchen bildet am vorderen Ausseneck einen vorderen Pfeiler. Die zwei hinteren *P* besitzen nur einen Innenhöcker, welcher durch ein V förmiges Doppeljoch mit den zwei Aussenhöckern vereinigt ist; P^2 dreihöckerig, der innere Hügel ohne Verbindungsjoch; P^1 klein, einspitzig. Untere *M* mit zwei Querjochen, welche sich vorne aussen etwas umbiegen, so dass das Querthal beinahe geschlossen wird. M^3 ohne Talon. Die zwei vorderen *P* klein, reducirt, durch eine weite Lücke vom Eckzahn getrennt. Schädel mässig verlängert; Nasenbeine vorragend. Extremitäten ziemlich hoch. Scapula mit kurzem Processus coracoideus; Ulna kräftig, vollständig vom Radius getrennt. Lunare mit Magnum und Unciforme artikulirend, Pisiforme gross. Vorderfuss 4 zehig; *Mc II* stützt Trapezoid und Magnum. Femur mit drittem Trochanter. Hinterfuss mit 3 fast gleich starken Mittelfussknochen und dem Rudiment eines vierten. Mehrere in Grösse und allgemeinem Habitus dem Tapir ähnliche Arten im Eocaen (Bridger-Stufe) von Wyoming. *H. eximius, agrarius* Leidy.

Colonoceras Marsh. Wie *Hyrachius*; jedoch auf jedem Nasenbein eine rauhe, radial gestreifte Ansatzstelle für ein Horn. Eocaen. N.-Amerika.

Triplopus Cope (*Prothyracodon* Scott und Osb.). Obere *M* mit Aussenwand und zwei schiefen Querjochen, der lezte dreieckig. *P* mit einfachem V förmigen Innenhöcker. Untere Backzähne wie bei *Hyrachius*. Extremitäten schlanker und länger, Vorderfuss mit nur drei Zehen. Oberes Eocaen (Bridger-Stufe) von Wyoming. Drei Arten. *T. cubitalis* Cope, *T. amarorum* Cope, *T. obliquidens* Sc. und O.

? *Anchisodon* Cope. Unt. Miocaen (White River-Stufe) Oregon.

Hyracodon Leidy (Fig. 226). Schädel mit langer Sagittalcrista, sehr schwachen, vorragenden und hornlosen Nasenbeinen; Postglenoidalfortsatz vom Processus mastoideus getrennt, das Perioticum und die weit geöffnete Gehöröffnung seitlich sichtbar. Unterkiefer schlank. Obere Schneidezähne subconisch, von innen nach aussen an Grösse abnehmend, Eckzahn dicht hinter J^3 stehend und diesem in Grösse und Form gleich. Vorderster *P* klein, dreieckig, mit verkümmertem Vorjoch; die übrigen drei *P*, sowie die zwei vorderen *M* mit einfacher, ungeknickter Aussenwand und zwei schrägen Querjochen ohne vorspringenden Sporn, M^3 schief dreiseitig, das Nachjoch sehr kurz. Backzähne des Unterkiefers aus zwei Halbmonden bestehend, wovon sich der hintere an das quere Nachjoch des vorderen anheftet. Hals lang und beweglich, die Cervicalwirbel gestreckt, opisthocöl, ohne Dornfortsatz, mit ebenen Zygapophysen. Rückenwirbel opisthocöl mit langen Dornfortsätzen. Sacrum ähnlich *Rhinoceros*. Extremitäten lang, leicht gebaut, eher an Pferd als an Nashorn erinnernd. Humerus mit mässig entwickelter Crista deltoidea und schmaler Trochlea. Ulna sehr schlank, dem etwas zusammengedrückten Radius dicht anliegend, distal nur mit dem Cuneiforme articulirend. Carpalia ziemlich hoch und schmal, Magnum gross, Unciforme und Trapezoid sehr klein. Vorderfuss dreizehig, mit sehr verlängerten Metapodien, der dritte Metacarpus erheblich stärker als die seitlichen, welche etwas nach

hinten gedrängt sind, so dass der Fuss ungemein schmal erscheint. Endphalangen lang und schmal, wie bei Antilopen. Becken und Hinterfüsse ähnlich *Hyrachius*, der schlanke Femur mit mässig vorragendem drittem Trochanter; Hinterfuss dreizehig, seitlich zusammengedrückt, dem Vorderfuss

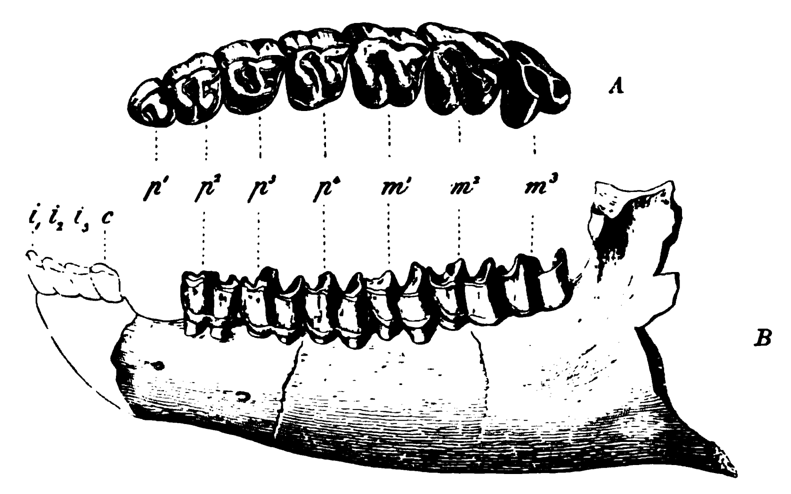


Fig. 226.

Hyracodon Nebrascensis Leidy. Unt. Miocaen. White River. Nebraska. *A* Zahnreihe des Oberkiefers von unten, *B* Unterkiefer von der Seite ½ nat. Gr.

ähnlich; Astragalus mit sehr kleiner Cuboidfacette. Die drei bis jetzt bekannten Arten (*H. Nebrascensis* Leidy, *H. arcidens* Cope, *H. major* Osb.) finden sich häufig im unteren Miocaen (White-River-Stufe) von Nebraska und Colorado.

2. Unterfamilie. **Amynodontinae.**[1])

Schädel vor den Orbiten tief ausgehöhlt; Vorderrand der Schnauze breit; Postglenoidalfortsatz stark. Nasenbeine sehr kurz, hornlos. Eckzähne oben und unten viel stärker als die Schneidezähne. Molaren ähnlich Rhinoceros, jedoch die Querjoche der oberen M ohne oder mit sehr schwachem Sporn. Obere P einfacher oder kleiner als die M.

Das Skelet dieser plumpen Thiere ist nicht genauer bekannt. Die bis jetzt seltenen Reste stammen aus dem oberen Eocaen und unteren Miocaen von Nord-Amerika und aus dem Eocaen von Europa.

Amynodon Marsh emend. Osborn (*Orthocynodon* Sc. und O.). (Fig. 227). Schädel lang, niedrig, Sagittalcrista kräftig, Nasenbeine sehr kurz, kaum über die Nasenöffnung vorragend. Oberkiefer vor den Orbiten ausgehöhlt;

[1]) *Marsh, O. C.*, Amer. Journ. Sc. 1877. XIV. 251.

Scott, W. B. and *Osborn, H. F.*, on the skull of Orthocynodon. Contrib. from the E. M. Museum in Princeton. 1883. Bull. No. 3. I.

Schnauze vorne etwas verbreitert; Postglenoidalfortsatz vom Processus mastoideus getrennt, das Perioticum an der Seitenwand des Schädels sichtbar. Zahnformel $\frac{3.\ 1.\ 4-3.\ 3.}{3.\ 1.\ 4-3.\ 3.}$. Obere Schneidezähne klein, zugespitzt; Eckzahn sehr stark, dreieckig, aufrecht oder schief. Vorderster *P* klein, P^2 trigonodont, P^3 und P^4 den *M* ähnlich, jedoch mit schwächer entwickeltem Nachjoch. Obere *M* mit zwei wenig vorragenden, durch eine Aussenwand

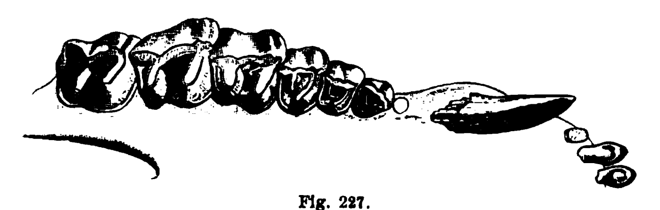


Fig. 227.

Amynodon intermedius Osborn. Ob. Eocaen (Uinta-Stufe). Wyoming. Rechte Oberkieferhälfte (nach Osborn).

verbundenen Aussenhöckern; von den beiden schrägen Querjochen ist das hintere einfach, das vordere bei M^1 mit einem ganz schwachen und stumpfen Sporn versehen. Eckzahn des Unterkiefers auf der Hinterseite abgekaut. Die *M* und hintersten *P* aus zwei halbmondförmigen Jochen zusammengesetzt, die vorderen *P* mit undeutlichem Nachjoch. Drei Arten aus Nord-Amerika bekannt; davon *A. antiquus* Sc. und O. im mittleren Eocaen von Washakie in Wyoming, die beiden anderen *A. advenus* Marsh und *A. intermedius* Sc. und O. im oberen Eocaen (Uinta-Stufe) von Wyoming.

Metamynodon Scott und Osb. Schädel ähnlich der vorigen Gattung; Jochbogen ungemein stark, Postglenoidalfortsatz mit dem Processus mastoideus verwachsen, das Perioticum seitlich nicht sichtbar. Zahnformel $\frac{?3.\ 1.\ 3,\ 3}{3.\ 1.\ 2,\ 3.}$ Obere und untere Eckzähne schief, der untere bei geschlossenen Kiefern vom oberen theilweise bedeckt. Die oberen *M* wie bei *Amynodon*, obere *P* kleiner als die *M* mit zwei schiefen Querjochen. Ein vollständiger Schädel nebst Unterkiefer aus dem unteren Miocaen (White River-Stufe) von Dakota. *M. planifrons* Sc. und Osb.

Cadurcotherium Gervais. Nur Zähne und Kieferfragmente bekannt. Obere *M* schief rhomboidisch, stark verlängert, Aussenwand fein runzelig, ohne Kante, convex; Querjoche sehr schief nach hinten gerichtet, dick; Basalwülstchen fehlt. Die wahrscheinlich dazu gehörigen oberen *P* rechteckig, kürzer als breit, Aussenwand mit einer dem vorderen Aussenhügel entsprechenden Falte, Nachjoch schwächer als Vorjoch entwickelt; auf der Innenseite und einem Theil der Vorder- und Hinterseite ein hohes Basalband. Unterkiefermolaren schmal, lang, aus zwei schwach gekrümmten, in der Richtung von vorn nach hinten verlängerten Jochen bestehend. Wahrscheinlich gehören starke, dreikantige Eckzähne und lange, etwas gekrümmte Schneidezähne zu dieser Gattung. Ob. Eocaen. (Phosphorit) Quercy. *C. Cayluxi* Gerv.

3. Unterfamilie. Rhinocerinae.

Schädel langgestreckt, hinten ansteigend, ohne Sagittalcrista, Hinterhaupt durch einen scharfen Occipitalkamm begrenzt, Perioticum nicht an der Seitenwand des Schädels theilnehmend; Nasenbeine lang, vorragend, von verschiedener Stärke mit oder ohne Hornpolster. Gebiss niemals ganz vollständig. Zahnformel: $\frac{2-0.}{1-0.}\frac{0.}{1-0.}\frac{4.}{4-3.}\frac{3.}{3.}$ *Obere Eckzähne stets, häufig auch die Schneidezähne fehlend. Obere Backzähne mit Aussenwand und zwei schiefen Querjochen; das Nachjoch mit Gegensporn, die Aussenwand meist mit Crista versehen. Obere und untere Praemolaren den Molaren gleich. Hals kurz. Extremitäten plump. Vorderfüsse 4—3 zehig, Hinterfüsse dreizehig.*

Die *Rhinocerinae* sind plumpe, herbivore Dickhäuter von ansehnlicher Grösse, welche jetzt im tropischen Asien und Afrika leben, fossil im oberen Oligocaen beginnen und im Miocaen, Pliocaen und Diluvium von Europa, Asien und Nord-Amerika eine weite Verbreitung besitzen. Die alterthümlicheren Typen, an welche sich die recenten asiatischen Arten anschliessen, haben persistente Schneidezähne und einen starken liegenden Eckzahn im Unterkiefer, der früher ziemlich allgemein als äusserer Schneidezahn aufgefasst wurde. Den afrikanischen Arten, sowie einigen verwandten fossilen Formen fallen die rudimentären Schneide- und Eckzähne sehr frühzeitig aus unter Vernarbung ihrer ursprünglich vorhandenen Alveolen. *P* und *M* haben im Wesentlichen gleichen Bau. Im Oberkiefer bestehen die Backzähne (Fig. 228) mit Ausnahme des kleinen dreieckigen vordersten *P* aus einer Aussenwand und zwei schiefen, aber wenig gekrümmten Querjochen. Die Aussenwand verbindet die beiden äusseren Höcker *a* und *c* mit einander und verdickt sich am vordersten Ausseneck zu einer Falte oder einem accessorischen Pfeilerchen (a^1). Das vordere Querjoch endigt aussen am vorderen Aussenhöcker, innen am vorderen Innenhöcker; es sendet zuweilen einen kurzen nach hinten gerichteten Sporn (*cr* crochet) in das Zwischenthal. Auch von der Aussenwand kann eine Falte (cr^3 crista) in das Zwischenthal einspringen und ebenso ragt vom hinteren Querjoch ein spornförmiger Fortsatz (*a. cr* anticrochet, Gegensporn) in das Querthal. Die Aussenwand ragt über den hinteren Aussenhöcker mehr oder weniger weit vor und breitet sich am Ende in der Regel etwas nach innen aus, so dass hinter dem Nachjoch ein zweites kurzes Querthal entsteht. Am hintersten *M* geht dagegen die kurze Aussenwand in das Nachjoch über und die Form der Zahnkrone wird dadurch nahezu dreieckig. Den drei Höckern der Aussenwand entsprechen auf der Aussenseite drei schwache Längsfalten, die sich jedoch häufig verflachen und zuweilen ganz verschwinden. Durch Vereinigung des Gegensporns mit der Crista kann eine rundliche, inselartige Vertiefung entstehen und ebenso kann bei der

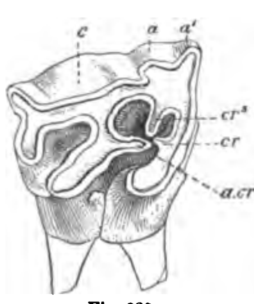


Fig. 228.
Oberer Backzahn von Rhinoceros. *a* Vorderer, *c* hinterer Aussenhügel, a^1 vordere accessorische Falte, cr^3 Crista, *cr* Sporn, *acr* Gegensporn. ½ nat. Gr.

Abkauung durch Verbindung der beiden Innenhöcker das Querthal innen abgeschlossen werden. Die Unterkieferbackzähne bestehen aus zwei halbmondförmigen Jochen, wovon sich das hintere aussen an das vordere anheftet.

Sämmtliche Angehörige dieser Unterfamilie wurden von Cuvier der einzigen Gattung *Rhinoceros* Lin. zugetheilt. Neuerdings wurden jedoch sowohl für die recenten, als auch für die fossilen Formen mehrere Genera aufgestellt, die allerdings sehr enge mit einander verknüpft sind und wohl nur den Rang von Subgenera beanspruchen können. Die Bestimmung einzelner Zähne oder Skeletknochen von Rhinoceriden ist selten mit voller Sicherheit möglich, darum auch die Synonymik der fossilen Arten ziemlich verwirrt.

a) ? *Ronzotherium* Aymard (*Aceratherium* Filhol). Molaren des Unterkiefers aus zwei Jochen gebildet, deren Hinterschenkel sich fast rechtwinklig umbiegen, das Nachjoch heftet sich aussen mit dem Vorderschenkel an das Vorjoch an. Nur drei untere *P* vorhanden, die etwas einfacher gebaut sind als die *M*. Oberkieferzähne nicht genauer beschrieben. Skeletknochen ähnlich *Aceratherium*. Oligocaen. Ronzon bei Le Puy. *R. velaunum* Aymard. Wahrscheinlich auch im Oligocaen von Cadibona in Piemont.

b) *Aceratherium* Kaup (*Caenopus* Cope, *Subhyracodon* Brandt) Fig. 229—231. Nasenbeine schwach, frei über die Nasenöffnung vorragend, hornlos; Stirnbeine oben glatt; Zwischenkiefer verlängert; Processus mastoideus (posttympanicus) selbständig entwickelt und vom Postglenoidalfortsatz durch eine Rinne getrennt. Zahnformel $\frac{1.}{1.} \frac{0}{1.} \frac{4,}{3,} \frac{3.}{3.}$ Obere Schneidezähne mit niedriger, seitlich zusammengedrückter, in der Richtung von vorne nach hinten verlängerter und schräg abgekauter Krone. Obere und untere Backzähne mit Basalband, die oberen meist mit schwach entwickeltem Sporn am Vorjoch und fehlendem oder kräftigem Gegensporn am Nachjoch. Untere Schneidezähne klein, hinfällig, griffelförmig, Eckzähne gewaltig gross, liegend, dreieckig, hinten abgekaut. Vorderfuss vierzehig, Hinterfuss dreizehig.

Zu *Aceratherium* gehören die ältesten und wenigst differenzirten Formen von *Rhinoceros*. Schon im Oligocaen von Cadibona und in den Phosphoriten des Quercy finden sich vereinzelte nicht genauer bestimmbare Zähne, die theils zu *Rhinoceros minutum* Cuv., theils zu *A. Croizeti* und *Lemanense* Pom. gestellt werden. Im unteren Miocaen (Litorinellenkalk) der Umgebung von Mainz, Ulm, Selles-sur-Cher und St. Gérand-le-Puy sind *A. Lemanense* Pom. (= *Rh. Gannatense* Duvernoy) sowie eine kleinere Art (*A. Croizeti* Pom., ? *Rh. minutum* Cuv.) häufig; im Miocaen (Sansan, Simorre, Orléanais, Steinheim, Georgensgmünd, Günzburg, Schweiz (Elgg, Kaepfnach), Oeningen in Baden, Steyermark und im obersten Miocaen von Eppelsheim, Belvedère bei Wien, Baltavar, Pikermi u. a. O. kommt *A. incisivum* Cuv. sp. (= *Rh. tetradactylus* Lartet) vor; *A. Simorrense* Lartet findet sich bei Simorre, *A. Goldfussi* Kaup (= *Rh. brachypus* Lartet) bei Eppelsheim und im Dinotheriensand Südbayerns. *A. Austriacum* Peters wurde aus dem Miocaen der

Steyermark beschrieben, kommt aber auch im Dinotheriensand von Südbayern und Steinheim vor. Aus den Siwalik-Schichten von Ostindien,

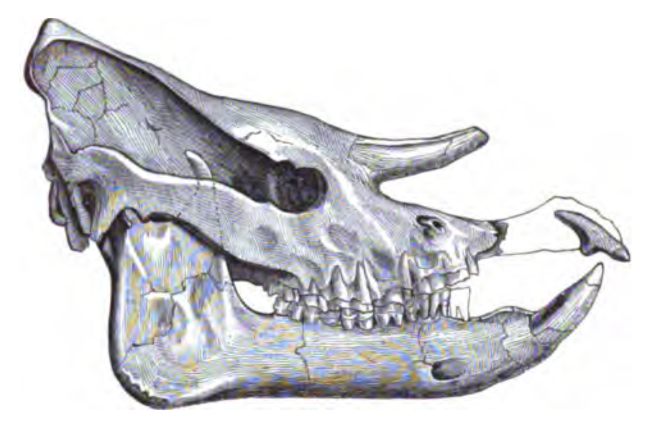


Fig. 229.
Rhinoceros (Aceratherium) incisivum Cuv. Ob. Miocaen. Eppelsheim bei Worms. Schädel und Unterkiefer. $^1/_7$ nat. Gr. (nach Kaup).

Persien, Beludschistan, Birma und China werden *Rh. Perimensis* Falc. Cautl. (= *Rh. iravadicus* und *planidens* Lydekker) und *Rh. Blanfordi* Lydekker



Fig. 230.
Rhinoceros (Aceratherium) incisivum Cuv. sp. Miocaen. Sansan (Gers). Vorderfuss $^1/_5$ nat. Gr. (nach Blainville).

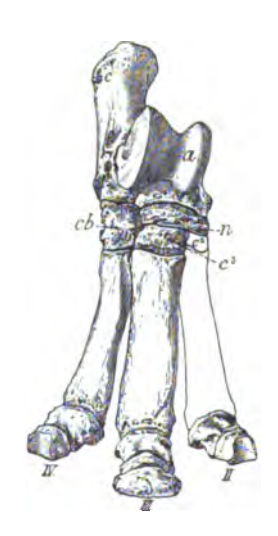


Fig. 231.
Aceratherium sp. Miocaen. Nord-Amerika. Hinterfuss. $^1/_5$ nat. Gr. (nach Osborn).

erwähnt. Auch Nord-Amerika besitzt mehrere Arten von *Aceratherium*. So im unteren Miocaen (White-River-Stufe) von Nebraska und Dakota *A. occi-*

dentale Leidy und *A. mite* Cope; im oberen Miocaen von Oregon *A. pacificum* Leidy und *A. Truquianum* Cope. Für die amerikanischen Formen errichtete Cope die Gattung *Caenopus* (= *Subhyracodon* Brandt), weil die

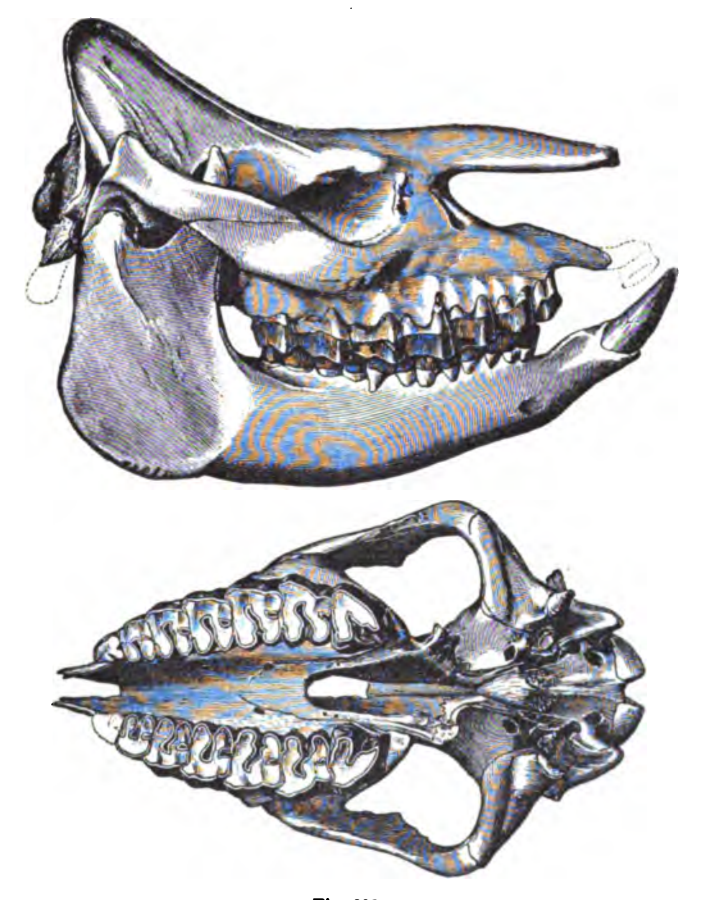


Fig. 232.
Rhinoceros (*Aphelops*) *megalodus* Cope. Unt. Pliocaen (Loup-Fork-Stufe) Colorado. Schädel von der Seite und von unten. $^1/_6$ nat. Gr. (nach Cope).

Innenpfeiler der beiden Querjoche an den zwei hinteren oberen Praemolaren bei der Abkauung durch eine Querbrücke mit einander verbunden werden, wodurch das mittlere Querthal gegen innen abgeschlossen wird.

c) *Aphelops* Cope (*Euryodon* Leidy, *? Peraceras* Cope) Fig. 232, 233. Zahnformel $\frac{2-0.\ 0.\ 4-3,\ 3.}{1.\ \ 1.\ \ 3,\ \ 3.}$ Wie *Aceratherium*, jedoch plumper. Vorderfuss dreizehig. Gehirn gross, mit zahlreichen Windungen. Obere Schneidezähne klein, zuweilen vollständig verkümmert (*Peraceras*). Obere *M* mit Sporn und Gegensporn auf den Querjochen, dagegen ohne einspringende Falte (Crista) der Aussenwand. Postglenoidalfortsatz den Processus posttympanicus berührend, aber nicht damit verwachsen. Sämmtliche Arten im unteren

Pliocaen (Loup-Fork-Stufe) von Kansas, Nebraska, Colorado und Florida. *A. megalodus, crassus* Cope, *A. fossiger* Cope (= *Aceratherium acutum* Marsh),

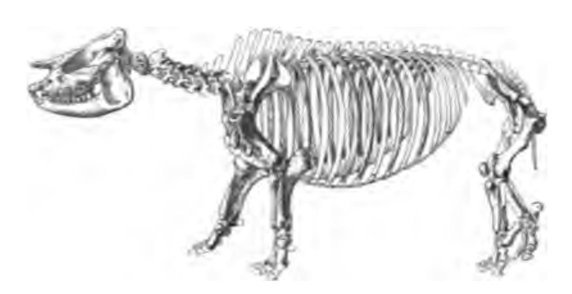


Fig. 233.
Rhinoceros (Aphelops) fossiger Cope. Unt. Pliocaen. Colorado. Restaurirtes Skelet (nach Osborn).

A. meridianus Leidy (= ? *A. malacorhinus* Cope), *A.* (*Peraceras*) *superciliosus* Cope.

d) *Diceratherium* Marsh. (Amer. Journ. Sc. 1875. IX. S. 242.) Zahnformel $\frac{1.\ 0.\ 4,\ 3.}{1.\ 1.\ 3,\ 3.}$ Aehnlich *Aceratherium*, jedoch jedes Nasenbein mit einer höckerigen Anschwellung für ein Paar neben einander stehender Hörner. Vorderfuss vierzehig. Processus mastoideus (posttympanicus) nicht mit dem Postglenoidalfortsatz verwachsen. Die bis jetzt bekannten fossilen Arten sind mindestens um ein Drittel kleiner, als das indische Rhinoceros. Sie finden sich im oberen Miocaen (John-Day-River-Stufe) von Oregon. *D. armatum, nanum, advenum* Marsh. Nach Lydekker gehört *Rh. minutum* Cuv. (= *Rh. pleuroceros* Duvernoy) aus dem unteren Miocaen von Eckingen und Haslach bei Ulm, Weisenau bei Mainz und der Limagne (Dep. Allier) zu dieser Gattung.



Fig. 234.
Rhinoceros (Dihoplus) Schleiermacheri Kaup. Ob. Miocaen. Eppelsheim bei Worms. Vorletzter oberer Backzahn ²/₃ nat. Gr.

e) *Dihoplus* Brandt (Fig. 234). Zahnformel: $\frac{2-1.\ 0.\ 4,\ 3.}{1.\ 1.\ 4,\ 3.}$ Oberer innerer Schneidezahn mit niedriger, stark verlängerter, seitlich zusammengedrückter, schief abgekauter Krone, daneben zuweilen noch ein kleinerer, seitlicher Schneidezahn. Untere *J* griffelförmig, hinfällig; untere Eckzähne dreieckig, lang, liegend. Nasenbeine weit vorragend, ziemlich breit, vorne mit starker, rauher Protuberanz für ein Horn; ein zweites kleineres Horn auf dem Stirnbein. Processus posttympanicus dem Processus postglenoidalis anliegend, und den Meatus auditorius unten abschliessend. Die inneren Hügel der oberen *P* sind häufig durch eine Brücke verbunden. Sporn, Gegensporn und Crista wohl entwickelt. Nur fossil im mittleren Miocaen von Sansan, Steinheim, Georgensgmünd, Steyermark u. s. w. (*R. Sansaniense* Lartet, vgl. Gervais, Zool. et Paléont. génér. pl. XXV) und im oberen

Miocaen von Eppelsheim bei Mainz, Pikermi und Samos in Griechenland, Maragha, Persien (*Rh. Schleiermacheri* Kaup). Nach M. Pavlow auch im Pleistocaen von Mexico.

f) *Ceratorhinus* Gray. Zahnformel: $\frac{2-1.\ 0.\ 4.\ 3.}{1.\ 1.\ 4.\ 3.}$ Obere *J* ähnlich *Aceratherium*, die unteren klein, griffelartig, leicht ausfallend, häufig fehlend. Untere *C* liegend. Nasenbeine schmal, vorne zugespitzt, ein starkes Horn tragend, dahinter ein kleineres Horn auf dem Stirnbein. Processus mastoideus durch eine Furche von dem Processus postglenoidalis getrennt, so dass der Meatus auditorius nach unten gerichtet ist. Occipitalcrista die Fläche des Hinterhaupts überragend. Lebend in Südasien und den Sundainseln (*Rh. Sumatrensis* Lin., *Rh. lasiotis* Sclater, *Rh. cucullatus* Wagn.). Fossil im Miocaen und Pliocaen von Siwalik, Ostindien (*Rh. platyrhinus* Falc. Cautl.) und Persien. *R. Persiae* Rodler.

g) *Rhinoceros* s. str. Gray (*Zalabis* Cope). Zahnformel: $\frac{1.\ 0.\ 4.\ 3.}{1.\ 1.\ 3.\ 3.}$ *J* und *C* wie bei *Ceratorhinus*. Nasenbeine vorne zugespitzt mit einem Horn. Das zweite Horn auf Stirnbein fehlt. Processus posttympanicus mit dem Processus postglenoidalis verwachsen. Der Meatus auditorius nach oben geöffnet. Occipitalcrista vor den Condylen gelegen, das Hinterhaupt schräg nach vorne ansteigend. Lebend in Süd-Indien und Sunda-Inseln (*Rh. Sondaicus* Horsf. = *Rh. javanus* Cuv., *Rh. unicornis* Lin. = *Rh. indicus* Cuv.,

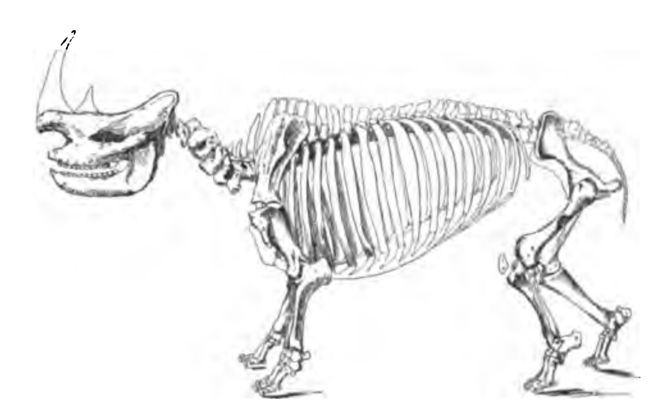


Fig. 235.
Rhinoceros (Atelodus) pachygnathus Wagn. Unt. Pliocaen. Pikermi bei Athen. Restaurirtes Skelet (nach Gaudry).

Rh. inermis Lesson). Fossil in den Siwalikschichten (*Rh. Sivalensis* Owen, *Rh. palaeindicus* Falc. u. Cautl.) und im Pleistocaen von Ost-Indien und Borneo (*Rh. unicornis* Lin. und *Sondaicus* Horsf.).

h) *Atelodus* Pomel emend. Flower (*Rhinaster, Ceratotherium* Gray, *Colodus* p. p. Wagner, *Colobognathus*, *Mesorhinoceros* Brandt) Fig. 235. 236. Zahnformel: $\frac{0.\ 0.\ 4.\ 3.}{0.\ 0.\ 3.\ 3.}$ Obere und untere *J* und *C* verkümmert, frühzeitig ausfallend, an ausgewachsenen Exemplaren fehlend. Nasenbeine verdickt, vorne gerundet oder abgestutzt, mit rauher Protuberanz für das grosse vordere Horn und

einem zweiten Horn auf dem Stirnbein. Keine verknöcherte Nasenscheidewand vorhanden. Processus mastoideus (posttympanicus) dem Processus postglenoidalis anliegend oder durch eine Furche getrennt. Sporn, Gegensporn und Crista der oberen Backzähne wohl entwickelt. Lebend in Afrika (*Rh. bicornis* Lin. = *Rh. Africanus* Cuv., *Rh. simus* Burch.). Fossil im oberen Miocaen von Pikermi, Samos und Baltavar (*Rh. pachygnathus* A. Wagn.), im Pliocaen von Süd-Frankreich (*Rh. megarhinus* Christol), im ältesten

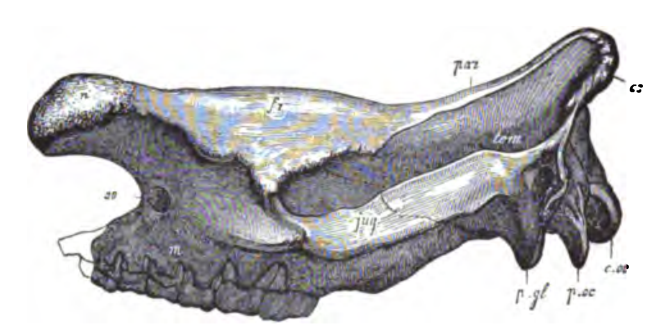


Fig. 236.
Rhinoceros (*Atelodus*) *pachygnathus* Wagner. Pliocaen. Pikermi. Griechenland. Schädel $^1/_7$ nat. Gr. (nach G a u d r y).

Pleistocaen von Italien, Südfrankreich, Süd-Russland und England (*Rh. leptorhinus* Cuv.) und im Pleistocaen von Ost-Indien (*Rh. Deccanensis, Karnuliensis* Lyd.).

i) *C o e l o d o n t a* Bronn (*Hysterotherium* Giebel, *Tichorhinus* Brandt) Fig. 236—240. Zahnformel: $\frac{0.\ 0.\ 4.\ 3.}{0.\ 0.\ 3.\ 3.}$ Schneide- und Eckzähne verkümmert, frühzeitig ausfallend. Schädel verlängert, Nasenbeine sehr kräftig, durch eine knöcherne Scheidewand gestützt. Von den beiden Hörnern steht das



Fig. 237.
Rhinoceros (*Coelodonta*) *Etruscus* Falc. Ob. Pliocaen. Val d'Arno. Toscana. $^1/_7$ nat. Gr. (nach F a l c o n e r).

vordere auf einem ausgedehnten rauhen Polster der verschmolzenen Nasenbeine, das hintere kleinere auf dem Stirnbein. Processus mastoideus (posttympanicus) mit dem Processus postglenoidalis coössifirt. Gegensporn und Crista der oberen Backzähne häufig mit einander verbunden und eine Insel abschnürend. Im jüngeren Pliocaen von Italien Auvergne (Mont Perrier) und

England (*Rh. Etruscus* Falc.) und im Diluvium (Pleistocaen) von Nord-Asien und Europa. *Rh. Mercki* Jaeg. (= *Rh. leptorhinus* Owen non Cuv., *Rh. Aymardi* Pomel, *Rh. hemitoechus* Falc.) und *Rh. antiquitatis* Blumb. (= *Rh. tichorhinus* Fisch., *Rh. Jourdani* Lort. et Chantre). Die älteste Form (*Rh. Etruscus* Falc.) steht *Rh. Mercki* Jäg. so nahe, dass isolirte Zähne und Knochen kaum unterschieden werden können. Bei beiden ist die Nasenscheidewand

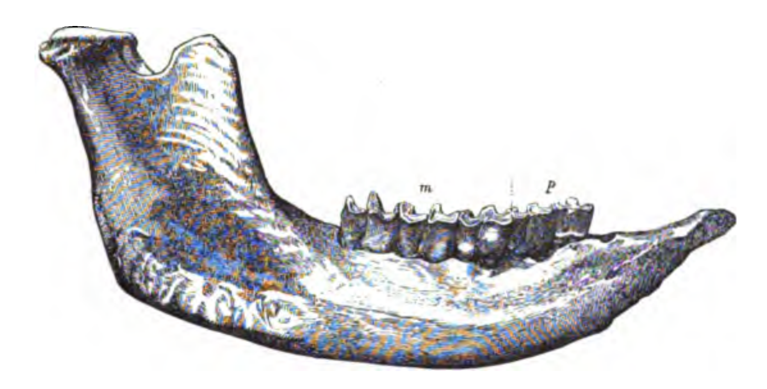


Fig. 238.
Rhinoceros (*Coelodonta*) *antiquitatis* Blumb. Diluvium. Wirksworth. England. Rechter Unterkiefer. *p* Praemolaren, *m* Molaren. 1/8 nat. Gr. (nach Owen).

nur in der vorderen Hälfte der Nasenöffnung verknöchert; Gegensporn und Crista der oberen Backzähne sind sehr dick und mit einander verbunden. Bei der Abkauung der Zähne entsteht eine ausgedehnte Dentinfläche, aber

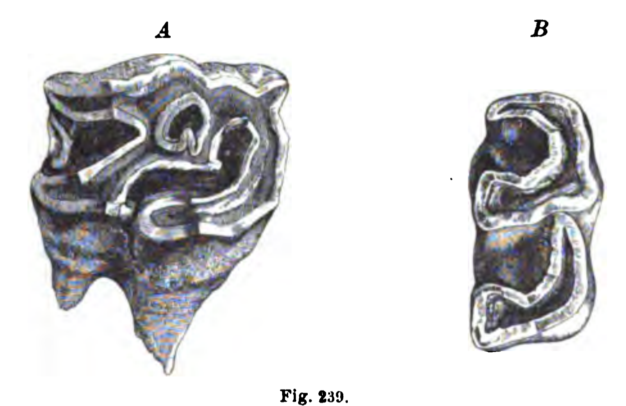


Fig. 239.
Rhinoceros (*Coelodonta*) *antiquitatis* Blumb. Diluvium. Kent's Höhle bei Torquay. England. *A* Oberer Backzahn, stark abgekaut. *B* Unterer Backzahn. 2/3 nat. Gr. (nach Owen).

keine Insel. Bei *Rh. antiquitatis* Blumb. ist die Nasenscheidewand vollständig verknöchert; die oberen Backzähne bilden durch Verwachsung des Gegensporns und der Crista eine rundliche Insel. Sowohl von *Rh. Mercki* als auch von *Rh. antiquitatis* wurden ganze Leichen mit Haut, Haaren und

wohl erhaltenen Weichtheilen im gefrorenen Boden zwischen dem Jenisei und Lena-Fluss in Sibirien aufgefunden. Das St. Petersburger Museum enthält Theile dieser merkwürdigen Cadaver, welche beweisen, dass die während der Eiszeit lebenden nordischen Nashörner mit einem dichten, wolligen Haarkleid bedeckt waren und dass ihre Haut der charakteristischen Falten der jetzt in den Tropen lebenden Formen entbehrte. Futterreste in den Vertiefungen der Backzähne rühren von Coniferen und Weiden her. *Rh. Mercki* und *antiquitatis* lebten während der präglacialen und glacialen Periode des Diluviums so ziemlich in demselben Verbreitungsgebiet, das von Sibirien über ganz Nord- und Central-Asien, inclusive China, sowie über das nördliche und gemässigte Europa reichte. Von *Rh. Mercki* sind

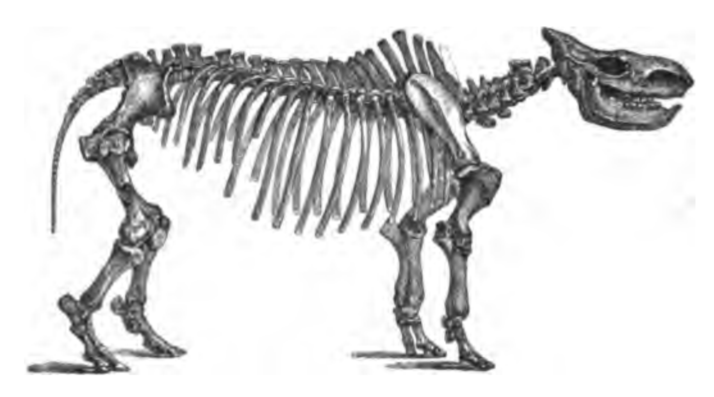


Fig. 240.
Rhinoceros (Coelodonta) antiquitatis Blumb. Löss. Kronberger Hof bei Kraiburg. Ob.-Bayern.

zahlreiche Reste namentlich im südlichen England, im Rheinthal (Daxlanden, Worms, Mauer, Mosbach etc.), Thüringen (Taubach), Frankreich, Spanien und Oberitalien, häufig in Gesellschaft von *Elephas antiquus* gefunden worden. *Rh. antiquitatis* gehört in Sibirien, Russland, China, Persien, Nord-Amerika, Deutschland, Oesterreich-Ungarn, England und Frankreich im geschichteten Diluvium, im Glaciallehm und in Höhlen zu den häufigeren Vorkommnissen, scheint aber in Spanien, auf der Balkanhalbinsel und in Italien zu fehlen. Ein vollständiges Skelet aus einer Torfschicht im Lehmlöss wurde am Kronberger Hof bei Mühldorf im Innthal aufgefunden und ist im Münchener palaeontologischen Museum aufgestellt (Fig. 240). In Amerika und Afrika fehlen Vertreter des Subgenus *Coelodonta.*

4. Unterfamilie. **Elasmotherinae.**

Schädel langgestreckt, mit verschmälerter spitzer Schnauze und sehr hoher, rauher, halbkugeliger Protuberanz auf dem Stirnbein zwischen den Orbiten; Nasenbeine schmal, nur am vordersten Ende mit einer kleinen Rauhigkeit versehen. Zahnformel: $\frac{0.\ 0.\ 2.\ 3}{0.\ 0.\ 2.\ 3.}$ *J und C fehlen. Backzähne prismatisch, wurzellos; die oberen M aus Aussenwand und zwei schiefen Querjochen, die unteren M aus zwei*

Halbmonden bestehend; Schmelz stark gekräuselt. P oben und unten kleiner und etwas einfacher als die M. Skelet plump, Vorder- und Hinterfuss dreizehig.

Elasmotherium Fischer (*Stereoceras* Duvernoy) Fig. 241. Der Schädel steht den tichorhinen Rhinoceroten (*Coelodonta*) nahe, ist jedoch beträchtlich höher und durch die mächtige, kuppelförmige, im Innern mit Luftzellen erfüllte Protuberanz auf dem Stirnbein, welche wahrscheinlich ein gewaltiges Horn trug, ausgezeichnet. Auf der Nasenspitze befand sich ein zweites sehr kleines Horn. Der Processus mastoideus ist mit dem sehr kurzen Processus paroccipitalis zu einer rauhen, flügelartig vorspringenden Knochenmasse verschmolzen und vorne mit dem Processus postglenoidalis verbunden. Vor dem Jochbogen mündet ein sehr grosses Foramen

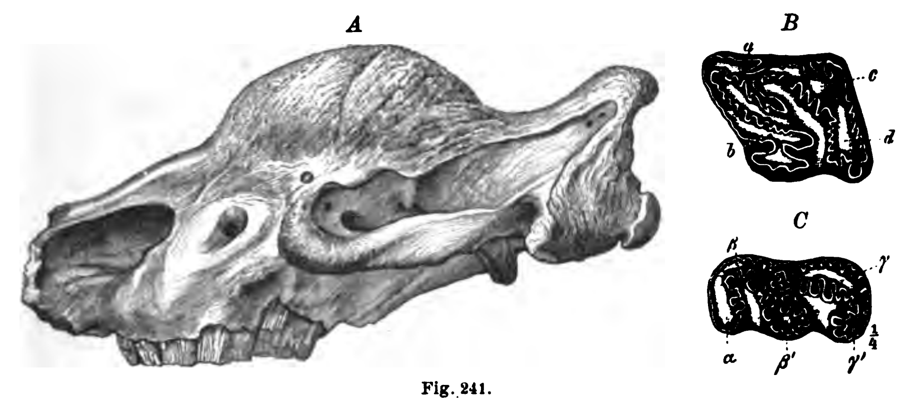


Fig. 241.
Elasmotherium Sibiricum Fischer. Pleistocaen Sarepta. Süd-Russland. *A* Schädel von der Seite. *B* Oberer, *C* unterer Backzahn 1/4 nat. Gr. (nach Brandt).

infraorbitalis. Das Zahnsystem entfernt sich erheblich von *Rhinoceros*. Die Backzähne haben, wie bei *Equus*, prismatische Form und die Joche zeichnen sich, wie bei *Hipparion*, durch krause Fältelung des Schmelzes aus. Die oberen *M* enthalten übrigens im Wesentlichen die gleichen Elemente, wie bei *Rhinoceros*, nur sondert sich am Vorjoch der Innenhöcker als eine selbständige, längliche, durch eine schmale Brücke mit dem Joch verbundene Halbinsel ab. An den unteren *M* besteht das Vorjoch aus zwei gleichmässig entwickelten einwärts gekrümmten Schenkeln, am Nachjoch richtet sich der vordere Schenkel fast geradlinig nach vorne und heftet sich aussen an das Vorjoch an. Die von Gaudry beschriebenen Skeletknochen (Schulterblatt, Vorderarm, Vorderfuss, Tibia, Calcaneus, Astragalus) zeigen grosse Uebereinstimmung mit *Rhinoceros*, übertreffen dieselben jedoch an Grösse. Auch der Schädel misst nahezu ein Meter in der Länge.

Die einzige Art dieser Gattung (*E. Sibiricum* Fisch. = *E. Fischeri* Desm.) findet sich im Diluvium von Südrussland (Gouv. Saratow, Samara, Charkow), in der Nähe des Caspischen Meeres, Sibirien und sehr selten im Rheinthal. Fischer beschrieb die Gattung zuerst als Mittelform zwischen *Rhinoceros*, *Elephas* und Edentaten, Cuvier und Owen hielten *Elasmotherium* für eine Zwischenform von *Rhinoceros* und Pferd; Blainville stellte

die Gattung zu den Edentaten, Kaup in die Nähe von *Dinotherium*; Pictet, Duvernoy, Brandt und Gaudry erkannten ihre unzweifelhafte Verwandtschaft mit *Rhinoceros*.

Räumliche und zeitliche Verbreitung der Rhinoceridae.

Die ältesten Vertreter der Rhinoceriden finden sich im oberen Eocaen von Nord-Amerika und Europa und zeichnen sich durch primitive Beschaffenheit des Gebisses, d. h. durch den Besitz vollzähliger Schneidezähne und Eckzähne und durch einfachere *P* aus. Die *Amynodontinae* stehen den Lophiodontinen in Bezug auf Gebiss und Skeletbau nahe und dürften aus jenen hervorgegangen sein. Ein zweiter alterthümlicher, jedoch wesentlich verschiedener Seitenzweig des Rhinoceridenstammes, der wahrscheinlich an die primitiven *Tapirinae* anknüpft und keiner weiteren Entwickelung fähig war, beginnt mit *Hyrachius* im oberen Eocaen und gelangte im unteren Miocaen von Nord-Amerika in dem schlanken, hochbeinigen *Hyracodon* zur höchsten Ausbildung. Unter den Rhinocerinen im engeren Sinn zeigen die hornlosen, vorne vierzehigen *Acerotherien* entschieden die primitivsten Merkmale, während *Aphelops* im Zahn- und Fussbau bereits ein vorgeschritteneres Stadium der gleichen Entwickelungsreihe darstellt; die ersteren beginnen in Europa im obersten Eocaen (Phosphorit), finden sich spärlich im Oligocaen, häufig im unteren Miocaen, die letzteren sind auf das Pliocaen von Nord-Amerika beschränkt. Die mit Hörnern versehenen Formen treten fast gleichzeitig in Nord-Amerika und Europa im oberen Miocaen (*Diceratherium* und *Dihoplus*) auf und aus diesen dürften die mit bleibenden Schneidezähnen und unteren Eckzähnen versehenen Formen (*Ceratorhinus* und *Rhinoceros* s. str.) hervorgegangen sein, welche im Tertiär, Diluvium und in der Jetztzeit im südlichen Asien noch einen weiten Verbreitungsbezirk behaupten. In Europa nimmt deren Stelle die durch Verkümmerung der Schneidezähne und Eckzähne ausgezeichnete Gattung *Atelodus* ein, welche in den afrikanischen Nashörnern wahrscheinlich directe Nachkommen hinterliess. Die mit knöcherner Nasenscheidewand versehenen Coelodonten bilden einen auf Pliocaen und Pleistocaen beschränkten ausgestorbenen Seitenausläufer von *Atelodus*, welcher Europa und Nord-Asien bewohnte. Die Abstammung von *Elasmotherium*, des unstreitig specialisirtesten Typus unter den Rhinoceriden ist noch unsicher.

Die räumliche und zeitliche Verbreitung der Rhinoceriden ergibt sich aus umstehender Tabelle.

6. Familie. Titanotheridae.[1])

Nasenbeine frei vorragend, glatt oder mit zwei stumpfconischen Knochenzapfen versehen; Orbita hinten offen. Zahnformel: $\frac{3-0.\ 1.\ 4,\ 3}{3-0.\ 1.\ 4-3,\ 3.}$ *J bei den*

---

[1]) Literatur (vgl. 1—5), ausserdem:

Earle, Ch., Prelim. observations upon Palaeosyops and allied genera. Proc. Ac. Nat. Sc. Philad. 1891. S. 106.

	Europa und Nord-Asien	Süd-Asien	Afrika	Nord-Amerika
Jetztzeit		Rhinoceros Ceratorhinus	Atelodus	
Pleistocaen	Coelodonta, Elasmotherium Atelodus	Rhinoceros Ceratorhinus	Coelodonta	? Dihoplus
Pliocaen	Coelodonta Atelodus	Rhinoceros Atelodus Ceratorhinus Aceratherium		Aphelops
Mittel- und Ob.-Miocaen	Dihoplus Aceratherium			Diceratherium Aceratherium
Unt. Miocaen	Aceratherium Diceratherium			Aceratherium Hyracodon Metamynodon
Oligocaen	Aceratherium Ronzotherium			
Ob. Eocaen	Cadurcotherium			Amynodon Triplopus Colonoceras Hyrachius

jüngeren Formen klein, hinfällig, bei den älteren sehr kräftig. Zwischen C und P ein sehr kurzes Diastema. Bei den älteren Formen sind alle P einfacher als die M, bei den jüngeren stimmen die zwei letzten P mit den M überein. Obere M mit Wförmiger Aussenwand und zwei conischen Innenhöckern, untere M aus zwei Vförmigen Halbmonden gebildet, deren Innenhörner bei ihrer Vereinigung meist

Earle, Ch., A Memoir upon the genus Palaeosyops and its allies. Journ. Acad. nat. Sc. Philad. 1892. vol. IX.

Marsh, O. C., Principal Characters of the Brontotheridae. Amer. Journ. Sc. 1876. XI. S. 335.

— Notice of new foss. Mammals (Brontops, Menops etc.) ibid. 1887. XXXIV.

— Restoration of the Brontops robustus ibid. 1889. XXXVII. S. 163.

— Notice of new Tertiary Mammals ibid. 1890. XXXIX. S. 523.

Osborn, Scott and *Speir*, Palaeont. Rep. of the Princeton Exped. of 1877. Contrib. from the Museum of Princeton College. No. 1. 1878.

Scott, W. B. and *Osborn, H. F.*, Prelim. account on the foss. Mammals from the White River Formation. I. Bull. Mus. Comp. Zool. 1887. XIII. S. 157.

einen zweispitzigen Pfeiler bilden. M_3 mit drittem Joch. Vorderfuss vierzehig; Hinterfuss dreizehig. Hufe mässig breit, unten abgeplattet.

Diese völlig erloschene und hauptsächlich in Nord-Amerika verbreitete Familie enthält grosse, plumpe Hufthiere, welche in ihrer äusseren Erscheinung am meisten an Tapir und *Rhinoceros* erinnerten, zuweilen aber beinahe die Dimensionen von Elephanten erreichten. Ihr Gebiss weist auf gemischte Nahrung hin. Die Backzähne haben sehr niedrige Kronen; die beiden Aussenhöcker der oberen *M* sind V förmig und bilden durch ihre Vereinigung eine mit Mediankiel versehene, geknickte W förmige Aussenwand. Die beiden conischen Innenhöcker bleiben meist isolirt oder sind nur durch schwach entwickelte Joche mit der Aussenwand verbunden; der vordere Höcker ist stets stärker als der hintere. Zwischenhöcker fehlen in der Regel oder sind sehr schwach entwickelt. Die oberen Eckzähne haben nur mässige Stärke und folgen entweder unmittelbar auf die Backzähne oder sind durch eine ganz kurze Lücke von denselben getrennt. Die Schneidezähne sind bei den eocaenen Gattungen vollzählig, bei den miocaenen hinfällig und in wechselnder Zahl vorhanden. Die hinteren *P* unterscheiden sich nur durch geringere Grösse von den *M*; die beiden vorderen sind etwas einfacher. Im Unterkiefer sind sämmtliche Backzähne mit Ausnahme des ersten aus zwei V förmigen Halbmonden zusammengesetzt; die Eckzähne von verschiedener Stärke und die Schneidezähne wie im Oberkiefer beschaffen. Der Schädel ist lang, niedrig, die Gehirnhöhle klein; bei den jüngeren Formen erheben sich am hinteren Rand der Nasenbeine stumpfconische Knochenzapfen, deren Stärke wahrscheinlich bei Männchen und Weibchen differirte. Die Extremitäten sind mässig hoch, ähnlich denen des Tapir. Der Carpus breit und die Knöchelchen der beiden Reihen zwar alternirend, jedoch nur wenig seitlich verschoben. Der Vorderfuss besitzt vier funktionirende, der Hinterfuss drei Zehen; der Calcaneus eine Facette für die Fibula. Die Hufphalangen sind flach, unten abgestutzt und distal etwas verbreitert.

Die *Titanotheridae* beginnen in Nord-Amerika im oberen Eocaen und erlöschen bereits im unteren Miocaen; in Europa finden sich spärliche Reste dieser Familie im Eocaen und obersten Miocaen.

1. Unterfamilie. **Palaeosyopinae.**

Sämmtliche Praemolaren einfacher als die Molaren. Drei (selten zwei) Schneidezähne in jeder Kieferhälfte.

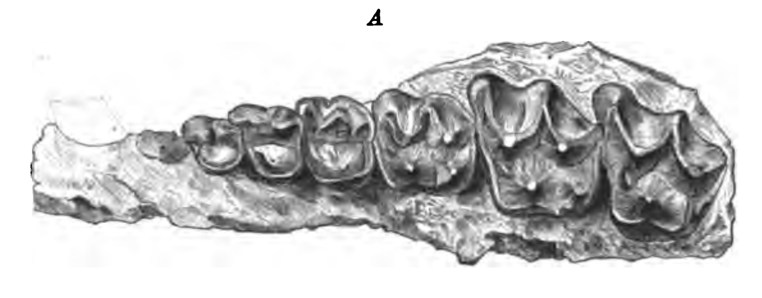
Im Eocaen von Nord-Amerika und Europa.

Lambdotherium Cope. (*Helotherium* Cope.) Obere *M* mit zwei getrennten conischen Aussenhöckern und einem kräftigen Basalhöcker am vorderen Ausseneck; die beiden Innenhöcker conisch, ausserdem ein vorderer Zwischenhöcker vorhanden. Ob. P^4 trituberculär, mit nur einem Innenhöcker und einem vorderen Zwischenhöckerchen. Untere *M* aus zwei V förmigen Jochen gebildet; M_3 mit drittem Joch. Die *P* etwas einfacher; P_4 mit unvollständigem Vorjoch, P_3 schmal, verlängert, dreispitzig, P_2 mit Längskamm und einer Spitze. P_1 fehlt. Eckzahn durch

ein Diastema getrennt. Unter-Eocaen (Wind-River und Wasatch-Stufe) von Wyoming. *L. popoagicum*, *procyoninum* Cope.

Palaeosyops Leidy (*Limnohyus* Marsh) Fig. 242—244. Zahnformel $\frac{3.\ 1.\ 4,\ 3.}{3.\ 1.\ 4,\ 3.}$ Obere *J* conisch zugespitzt, mit Basalwülstchen; Eckzähne gross, dick, von rundlichem Querschnitt, nur durch eine kurze Lücke von den

A



B



Fig. 242.
Palaeosyops major Leidy. Mittel-Eocaen (Bridger-Stufe). Green River. Wyoming. *A* Backzähne des Oberkiefers. *B* Unterkiefer (z. Th. nach der Natur. z. Th. nach Cope).



Fig. 234.
Schädel von *Palaeosyops*. $^1/_6$ nat. Gr. restaurirt (nach Leidy).

Backzähnen getrennt. P^1 länglich, einspitzig, zweiwurzelig; P^2 dreieckig, mit einem Aussen- und einem Innenhöcker; P^3 mit zwei starken conischen Aussenhöckern und einem kräftigen Innenhügel; P^4 schief vierseitig, die Aussenhöcker Vförmig, der Innenhügel kräftig, conisch. Die *M* erheblich grösser als die *P*, rhombisch mit zwei dicken Vförmigen Aussenhügeln, die bei ihrer Vereinigung eine Wförmige Aussenwand bilden und zwei völlig getrennten conischen Innenhügeln; ein kleiner Zwischenhöcker schiebt

sich bei M^2 und M^3 zwischen die vorderen Aussen- und Innenhügel ein. M^3 wie M^2 jedoch nur mit einem Innenhügel und einem winzigen durch den Basalwulst gebildeten hinteren Höckerchen. Die unteren M bestehen aus zwei vollständigen nach innen geöffneten V förmigen Jochen, M_3 hat ausserdem noch einen starken conischen Talon. P_3 und P_2 sind schmäler und etwas einfacher als die M, dreispitzig; P_1 einspitzig klein. Unterer C aufrecht, sehr kräftig, zugespitzt, unmittelbar vor P_1 stehend. Schädel ähnlich *Palaeotherium*, hinter den Augenhöhlen schräg ansteigend;

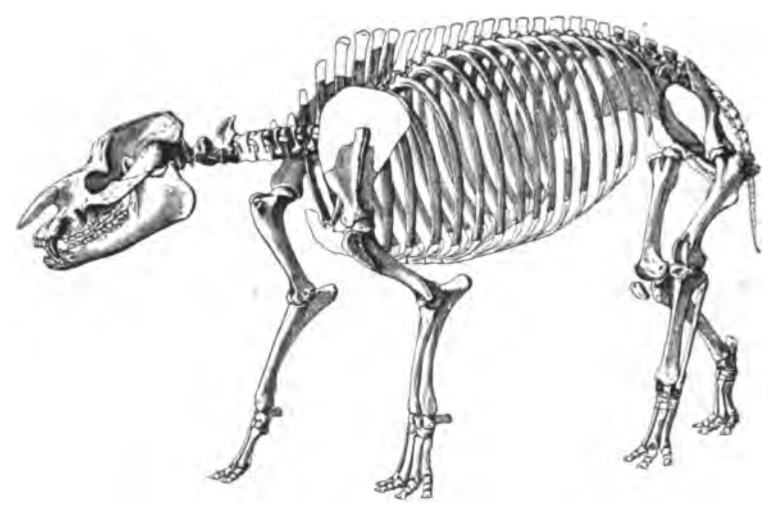


Fig. 244. *Palaeosyops paludosus* Leidy. Restaurirtes Skelet (nach Earle).

Nasenlöcher weit zurückreichend; Nasenbeine sehr lang, stark, etwas gebogen, bis zur Schnauzenspitze die Nasenlöcher bedeckend, oben gerundet und glatt Orbita klein, hinten offen und in die ungewöhnlich grossen Schläfenlöcher übergehend; Jochbogen enorm stark, ziemlich tief liegend. Scheitelbeine seitlich steil abfallend und stark eingedrückt; Gehirnhöhle winzig klein. Schädelbasis und Gaumen breit, Postglenoidalfortsatz plump, weit vorragend, durch eine tiefe Rinne von Processus mastoideus getrennt. Skelet gedrungen. Hals kurz, Schwanz schwach. Humerus kräftig mit geräumiger Olecranongrube. Vorderfuss vierzehig. Carpalia alternirend; Scaphoideum fast gleichmässig auf Magnum und Trapezoid ruhend; Lunare gross, zur Hälfte vom Magnum, zur Hälfte vom Unciforme getragen. Letzteres hat distal drei Gelenkflächen für Mc *V. IV.* und *III.*, Mc *II* stützt das Trapezium. Becken ähnlich *Palaeotherium;* Femur schlank, gerade, mit mässig entwickeltem dritten Trochanter, Tibia etwas stärker als beim Tapir. Calcaneus mit langem, am Ende verdicktem Stiel, breitem Sustentaculum mit ovaler Gelenkfläche für den Astragalus, distal abgestutzt. Astragalus mit tief ausgefurchter Trochlea, kleiner Facette für die Fibula und grosser ovaler Facette für das subquadratische Cuboideum. Hinterfuss dreizehig. Die Gattung *Palaeosyops* steht in der Grösse zwischen Tapir und

Rhinoceros und findet sich häufig im Mittel-Eocaen (Wind-River und Bridger-Stufe) von Wyoming. Nordamerika. *P. major*, *paludosus* Leidy, *P. laevidens*, *vallidens*, *borealis* Cope, *P. minor*, *megarhinus* Earle.

Limnohyops Marsh. (*Limnohyus* Leidy non Marsh). Wie *Palaeosyops*, jedoch letzter oberer M mit zwei Innenhöckern. Mittel-Eocaen (Bridger-Stufe) Wyoming. *L. laticeps* Marsh, *L. diaconus* Cope.

Telmatotherium Marsh (*Leurocephalus* Scott und Osborn). Aehnlich *Palaeosyops*, jedoch die M höher, die Hügel schärfer und weiter vorragend. Oberer P^1 länglich mit scharfer, schneidender Krone, P^2 oval mit zweispitziger Aussenwand und einer niedrigen Innenleiste, P^3 und P^4 aussen zweispitzig, die Innenleiste mit einem conischen Hügel. M^3 mit einem Innenhügel und einem winzigen hinteren Höckerchen. Stirn nicht eingedrückt. Zwischenkiefer kurz und gerade. Ober-Eocaen (Bridger-Stufe) Wyoming. *T. validus* Marsh, *T. cultridens* Sc. Osb. sp. stehen in der Grösse zwischen *Palaeosyops* und *Titanotherium*.

Diplacodon Marsh. Gebiss vollständig, ähnlich *Palaeosyops*, jedoch die zwei letzten oberen P wie die M gebaut; M^3 mit einem Innenhöcker. Schädel ohne knöcherne Protuberanzen, unvollständig bekannt. Skelet fast vollständig erhalten, etwas grösser als *Palaeosyops*. Halswirbel sehr kurz, opisthocöl, mit starken Zygapophysen und hohem Dornfortsatz. Scapula mit dickem Coracoidfortsatz und hoher Crista; Humerus gedrungen, mit stark vorspringender Crista deltoidea, welche unten in einem gekrümmten Haken endigt. Ulna und Radius fast gleichstark, die Ulna von gleicher Länge wie der Oberarm, mit starkem Olecranon. Vorderfuss vierzehig, die vier Metacarpalia nahezu von gleicher Länge und Mc *III* nur wenig stärker als die übrigen. Becken sehr ähnlich *Palaeosyops*. Femur mit vorspringendem ziemlich hoch gelegenen dritten Trochanter; Tibia um $^2/_7$ kürzer als Femur. Calcaneus mit langem Stiel und ziemlich grosser Fibularfacette. Astragalus mit tiefausgefurchter Gelenkrolle und drei kleinen Calcaneusfacetten. Hinterfuss dreizehig. Die Gattung *Diplacodon* steht an Grösse *Rhinoceros* gleich und ersetzt im obersten Eocaen (Uinta-Stufe) die Gattung *Palaeosyops*; sie bildet nach Schlosser und Osborn eine vollständige Zwischenstufe von *Palaeosyops* zu dem gewaltigen *Titanotherium* des unteren Miocaen. *D. elatus* Marsh.

Brachydiastematotherium Boeck u. Maty (Jahrb. d. k. ungar. geol. Anst. 1876. IV. 125). Nur Unterkiefer bekannt. Zahnformel $\overline{3}.\,\overline{1}.\,\overline{4},\,\overline{3}.$ Schneidezähne kegelförmig, innen etwas abgeflacht und mit starkem Basalwulst. Eckzahn den Schneidezähnen ähnlich, aber viel stärker, mit ungemein langer und dicker Wurzel. Unmittelbar hinter dem Eckzahn beginnen die Backzähne. P_1 ist klein, einspitzig, die folgenden P und M bestehen aus zwei Vförmigen Halbmonden, deren zusammenstossende innere Enden einen gemeinsamen Pfeiler bilden. Basalwulst aussen wohl entwickelt, innen fehlend. Die zwei letzten Backzähne sind nicht erhalten. Unter-Eocaen (Röthsandstein) von Andrásháza in Siebenbürgen. *B. transylvanicum* B. und M. hat die Grösse von *Palaeotherium magnum*.

2. Unterfamilie. **Titanotherinae.**

Ein oder mehr Praemolaren den Molaren gleich. Schneidezähne mehr oder weniger reduzirt.

Im Miocaen von Nord-Amerika und Europa.

Titanotherium Leidy (*Palaeotherium* Prout, *Menodus* Pomel; *Megacerops* Leidy; *Brontotherium, Diconodon, Anisacodon, Brontops, Menops, Titanops, Allops, Diploconus, Teleodus* Marsh; *Symborodon, Miobasileus, Megaceratops, Daledon* Cope) Fig. 245—251. Zahnformel $\frac{2-0.\ 1.\ 4,\ 3}{3-0.\ 1.\ 3\,(4),\ 3}$. Gebiss in geschlossener Reihe. Schneidezähne klein, in verschiedener Zahl vorhanden, zuweilen rudimentär oder gänzlich fehlend. Eckzähne conisch, von mässiger Stärke. *P* und *M* gleich. Auf der Grenze der Stirnbeine und Nasenbeine ein Paar kräftiger, stumpfer Knochenzapfen. Von diesen gewaltigen Thieren, welche eine Höhe von nahezu 2½ m erreichten und dem Elephanten nur wenig an Grösse nachstanden, sind ganze Skelete, zahlreiche Schädel und eine erstaunliche Menge sonstiger Ueberreste im unteren Miocaen (White River-Beds) von Nebraska, Dakota und Colorado gefunden worden. Der Schädel ist lang, niedrig, ziemlich breit, die Hinterhauptsregion vertical, unten tief ausgehöhlt, das Schädeldach etwas eingedrückt, ohne Crista. Gehirnhöhle sehr klein; Orbita hinten offen und in die langen Schläfengruben übergehend; Jochbogen weit vorne beginnend, sehr lang und von gewaltiger Stärke; Postglenoidalfortsatz stark vorragend; Oberkiefer mässig hoch, Zwischenkiefer klein, vorne sehr schmal. Scheitelbeine seitlich mit Supratemporalcrista, nach vorne etwas verbreitert und in die Stirnbeine übergehend. Am vorderen Ende der Stirnbeine erhebt sich über den Augenhöhlen jederseits ein mehr oder weniger kräftiger, stumpfconischer, etwas quer verlängerter Knochenzapfen, dessen Basis zum Theil von den Stirnbeinen, zum Theil von den frei über die weit zurückreichenden Nasenlöcher vorragenden Nasenbeinen gebildet wird. Form,

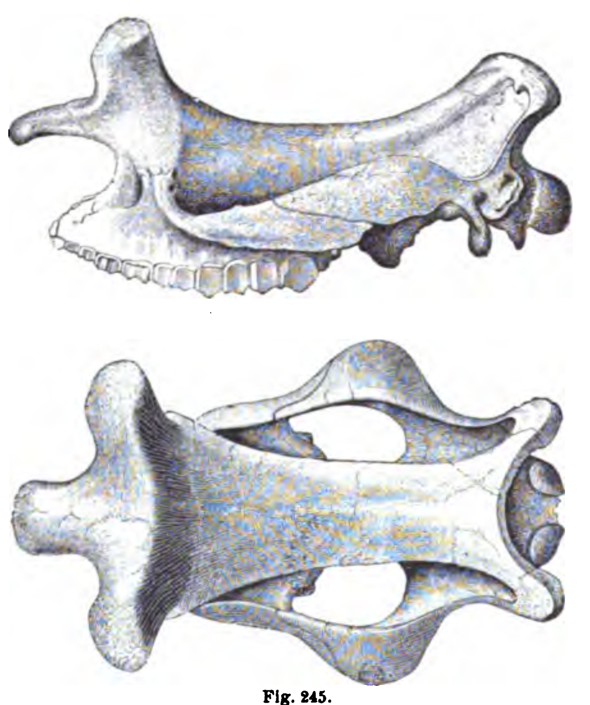
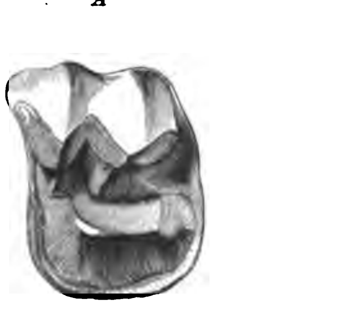


Fig. 245.
Titanotherium (Brontotherium) ingens Marsh. Unt. Miocaen. Dakota. Schädel von der Seite und von oben ¹/₁₂ nat. Gr. (nach Marsh).

Stärke und Länge dieser Knochenzapfen variiren ausserordentlich und scheinen nicht nur bei den verschiedenen Gattungen und Arten, sondern auch bei Männchen und Weibchen und den Altersstufen ein und derselben Art von einander abzuweichen. Sind die Nasenbeine kurz, so pflegen die Zapfen lang zu sein, im umgekehrten Falle stehen auf langen Nasenbeinen in der Regel kurze Hörner. Unterkiefer schlank mit schmalem Kronfortsatz und quer verlängertem Gelenkkopf.

Das Gebiss bildet eine vollständig oder nahezu geschlossene Reihe. Die oberen *J* sind klein, zuweilen rudimentär oder ganz fehlend. Der obere Eckzahn conisch, ziemlich kräftig; die Backzähne folgen unmittelbar auf den Eckzahn und nehmen vom vordersten *P* bis zum letzten *M* an Grösse zu. Sie bestehen aus zwei V förmigen, mit einander verbundenen Aussenhügeln und zwei schwächeren conischen Innenhügeln; letztere stehen bei

A



B

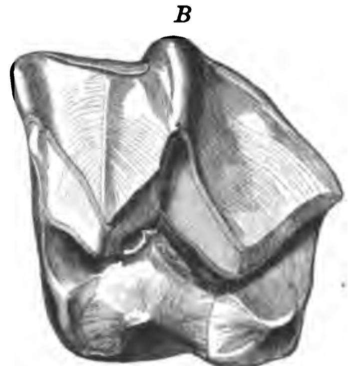


Fig. 246.
Titanotherium Prouti Leidy. Unt. Miocaen. Dakota. *A* Letzter oberer Praemolar $^2/_3$ nat. Gr. *B* Vorletzter oberer Molar.

den *M* vollständig isolirt, bei den *P* dagegen sehr genähert und werden durch Abkauung mit einander und zuweilen auch mit dem vorderen Aussenhügel verbunden. Der vordere Innenhügel ist stets stärker als der hintere; die ganze niedrige Zahnkrone von einem Basalbändchen umgeben. Im Unterkiefer ist die Symphyse kurz und vorne schmal oder nur mässig breit. Die kleinen hinfälligen Schneidezähne fehlen an alten Individuen häufig und die Alveolen obliteriren. Zuweilen sind drei, zwei oder ein Zähnchen auf jeder Seite erhalten. Hinter dem conischen Eckzahn folgt eine kurze Lücke, die zuweilen durch einen winzigen hinfälligen *P* ausgefüllt wird, dann beginnen die von vorne nach hinten an Grösse zunehmenden Backzähne, welche aus zwei gleichmässig entwickelten V förmigen Halbmonden bestehen, nur M_3 hat einen Lobus mehr, als die übrigen.

Hals mässig lang, die Halswirbel und die meisten Rückenwirbel opisthocöl. Epiphysen meist lose mit dem Centrum verbunden. Schwanzwirbel lang, schlank. Die Extremitätenknochen stehen in der Grösse zwischen Elephant und Rhinoceros. Die Scapula hat eine stark vorragende Spina; der

Humerus ist gedrungen, dick, mit kräftiger Crista deltoidea, die unten in einem etwas gekrümmten Knorren endigt; die distale Gelenkfläche sehr breit. Radius

Dakota. c. 1/40 nat.

I

Marsh).

kt. Carpus
Unciforme

canyons, fertile plains, and great deserts of Wyoming, that they are in the very midst of one of the greatest treasure-locked regions of the entire world. Some may wish to argue this point; and to such let me say that one has only to visit our National Museum, the American Museum of Natural History, Harvard, Yale, Princeton, and the University of Wyoming to fully appreciate what Wyoming has done for science—and the work has just begun. In another quarter of a century the collections will be doubled, and the material found will play even a greater part in upbuilding the theory of evolution than it has in the past. Up to the present time no State or Territory in the United States, and indeed, no equal area in the world, has done so much for the theory of evolution and comparative anatomy as this State. These are broad and sweeping assertions, but they are nevertheless true and can easily be confirmed by any one who will intelligently consult the memoirs and monographs by Leidy, Cope, Marsh, Osborn, Wortman, Scott, and many others.

"What are these treasures? They are the remains of huge reptiles, so large that only those with a vivid imagination can form any adequate idea of their size; huge mammals of elephantine dimensions mingled with numerous orders of large animals that have long been extinct; besides such as camels, rhinoceroses, dogs, cats, elephants, and monkeys; great sea monsters that were truly sea serpents; fishes that compare favorably with the finny tribe of our great lakes; shell fish almost innumerable, and fossil leaves that prove conclusively that in early ages Wyoming was densely clothed with trees of tropical and semi-tropical verdure.

"Work in collecting from this vast storehouse commenced in the '40s, and during the years that have elapsed since, Wyoming has been a favored collecting ground for the leading geologists and paleontologists of the entire country. The early expeditions encountered the treacherous Sioux, but were not baffled, though they had to "outfit" on the Missouri River

und Magnum gestützt. Vorderfuss (Fig. 248 A) vierzehig; die Metacarpalia ziemlich kurz, von gleicher Länge, die seitlichen nur wenig schwächer, als die mittleren. Phalangen kurz, die Hufphalangen distal wenig verbreitert. Femur lang, gerade mit schwachem dritten Trochanter; Patella verlängert und auf der Gelenkfläche gekielt; Tibia sehr kräftig, erheblich kürzer als Femur; Fibula dünn. Calcaneus mit langem, am Ende verdicktem Stiel und einer kleinen Facette für die Fibula. Astragalus breit mit schwach

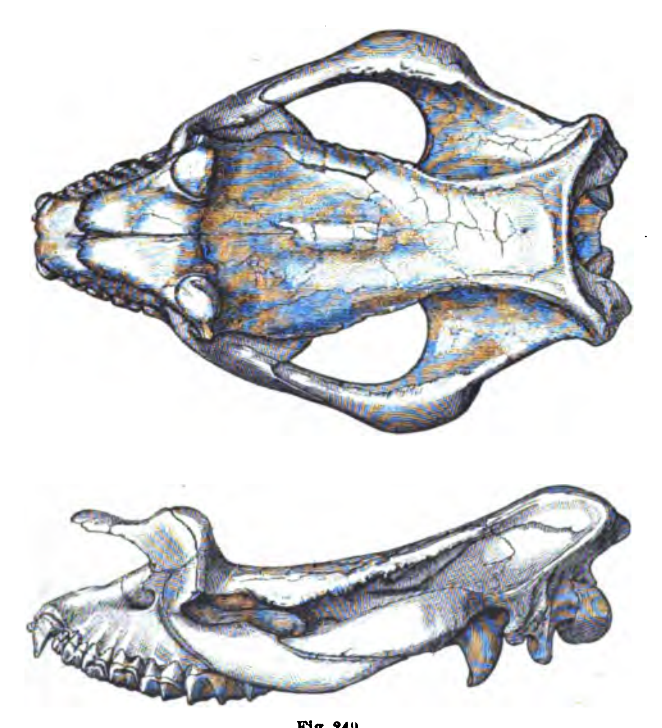


Fig. 249.
Titanotherium (*Brontops*) *dispar* Marsh. Unt. Miocaen. Dakota. Schädel von der Seite und von oben 1/8 nat. Gr. (nach Marsh).

ausgefurchter Trochlea; Naviculare und Cuboideum verhältnissmässig niedrig und breit; die drei Metatarsalia etwas kürzer und schwächer als die Metacarpalia.

Die ersten Funde dieser Gattung (Unterkieferzähne) wurden schon 1847 von Prout (Amer. Journ. Sc. 1847. III. S. 248) als *Palaeotherium* beschrieben. Pomel machte in einem Referat[1]) auf die Verschiedenheit mit der europäischen Gattung aufmerksam und schlug für die Prout'schen Funde den Namen *Menodus* vor, der jedoch (allerdings mit anderer Endung) bereits für eine fossile Saurier-Gattung vergriffen war. Vollständige Zahnreihen beschrieb Leidy später unter der Bezeichnung *Titanotherium* aus dem unteren Miocaen der White River Stufe in Colorado und Nebraska.

[1]) Biblioth. univ. de Genève 1849. X. S. 75.

Schädel und vollständige Skelete wurden von Marsh, Cope und Osborn abgebildet und gleichzeitig die Zahl der Arten und Gattungen beträchtlich vermehrt. Während jedoch Osborn geneigt ist, sämmtliche Arten einer einzigen oder höchstens zwei Gattungen (*Titanotherium* und *Symborodon*) zuzutheilen, unterscheidet Marsh hauptsächlich nach der Zahl der Schneidezähne oder nach der Beschaffenheit der Knochenzapfen eine ganze Anzahl von Gattungen, die jedoch höchstens den Werth von Subgenera besitzen.

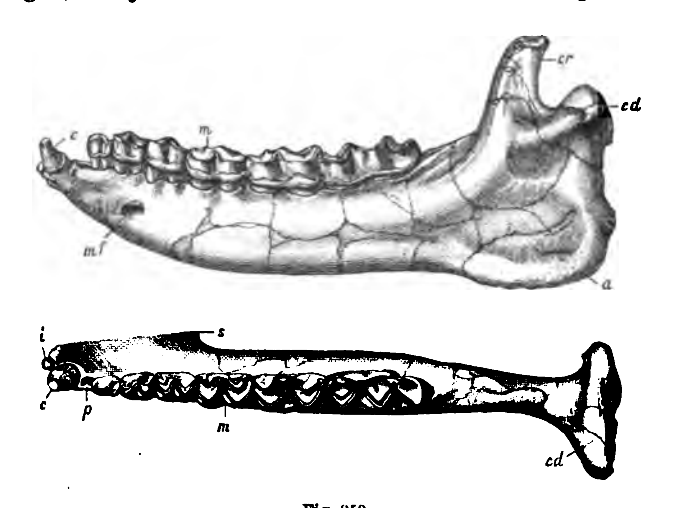


Fig. 250.
Titanotherium (Brontops) dispar Marsh. Unterkiefer $^1/_8$ nat. Gr. (nach Marsh).

Titanotherium** s. st.* (*Menodus*) wird von ***Brontotherium Marsh (Fig. 245) durch Besitz eines winzigen vorderen P_1 im Unterkiefer unterschieden. Zahnformel von *Brontotherium* $\frac{2.\ 1.\ 4,\ 3.}{2.\ 1.\ 3,\ 3.}$ Bei ***Symborodon*** Cope, ***Megacerops*** Leidy ist die Zahnformel $\frac{2.\ 1.\ 4,\ 3.}{0.\ 1.\ 3,\ 3.}$ Die Nasenbeine sind ziemlich verlängert. *M. Coloradensis* Leidy.

Diconodon (= *Anisacodon*) Marsh $\left(\frac{0.\ 1.\ 4,\ 3.}{1.\ 1.\ 3,\ 3.}\right)$ hat unten ein Paar Schneidezähne, während sie oben fehlen.

Brontops Marsh (Fig. 247. 249. 250) $\left(\frac{2.\ 1.\ 4,\ 3.}{1.\ 1.\ 4,\ 3.}\right)$ hat oben zwei, unten ein Paar Schneidezähne und 4 *P* im Unterkiefer.

Menops Marsh hat oben und unten je zwei Paar Schneidezähne.

Titanops Marsh (Fig. 251) hat die Zahnformel von *Brontotherium*, jedoch kurze Nasenbeine und sehr starke und langeK nochenzapfen. Hierher die grössten Formen.

Allops Marsh hat nur ein Paar obere Schneidezähne und breite, weit vorragende Nasenbeine.

Dalodon Cope hat drei Paar untere *J*; bei ***Diploclonus*** Marsh sind die Knochenzapfen quer zusammengedrückt und durch einen vorspringenden Knorren am inneren Oberrand scheinbar gegabelt.

Teleodus Marsh wie *Brontotherium*, jedoch mit 6 statt 4 Schneidezähnen im Unterkiefer.

Leptodon Gaudry. Nur Unterkieferfragment mit 7 Backzähnen bekannt. Die *P* und *M* bestehen aus zwei V förmigen Halbmonden, deren zusammenstossende innere Enden einen zweispitzigen Pfeiler bilden. M_3

mit starkem Nachjoch versehen. P_1 dreieckig, zweiwurzelig, aus zwei Jochen bestehend. Basalwülstchen schwach, aussen zwischen den beiden Jochen ein kleines Pfeilerchen bildend. Ob. Miocaen. Pikermi. *L. Graecus* Gaudry.

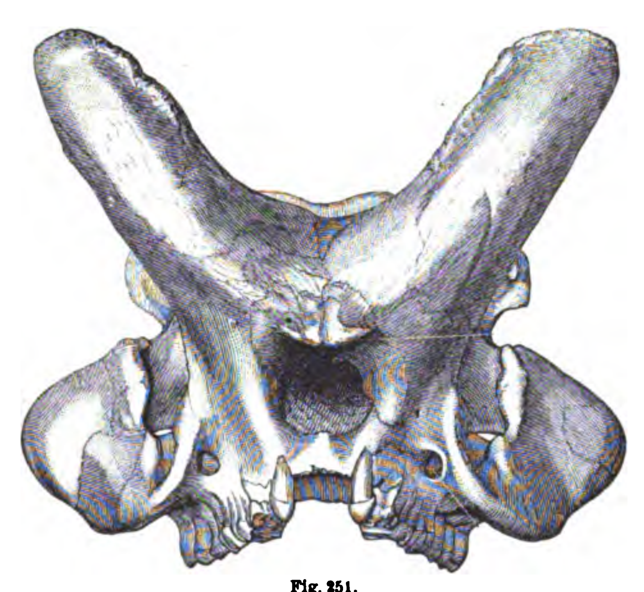


Fig. 251.
Titanotherium (*Titanops*) *platyceras* Osb. Unt. Miocaen. Colorado. Schädel von vorne, 1/8 nat. Gr. (nach Marsh).

Zwei grosse untere Molaren aus dem oberen Miocaen von Kajali in Bulgarien (*Menodus Rumelicus* Toula, Sitzgsber. Ak. Wien 1892. Bd. CI.) dürften entweder zu *Titanotherium* oder *Leptodon* gehören.

7. Familie. **Chalicotheridae.**[1])

Nasenbeine frei vorragend, lang; Nasenlöcher kurz. Orbita hinten nicht umgrenzt. Zahnformel $\frac{3-0.\ 0.\ 3,\ 3.}{3-0.\ 1-0.\ 3,\ 3.}$ *Schneidezähne und Eckzähne schwach oder*

[1]) Literatur.

Depéret, Bull. Soc. géol. France 1891. XIX. p. XXX. (Macrotherium von St. Alban.
— La faune de Mammif. miocènes de la Grive-Saint-Alban. Arch. du Mus. de Lyon 1892. V.

Filhol, H., Etudes sur les Mammifères de Sansan. Ann. sc. géol. 1891. XXI. S. 294.

Major Forsyth, C. J., Le gisement ossifère de Mitylini. Lausanne 1892.

Gaudry, A., Enchaînements du Monde anim. Mammif tert. S. 192.
— Animaux foss. de l'Attique S. 129. pl. XIX bis XXI.
— Journal de Zoologie 1875. IV.

Gervais P., Zool. et Paléont. genér. S. 255 u. t. II S. 59.
— Journal de Zoologie 1876. V. S. 424 u. 1877. VI. S. 221.

Lartet, L., Notice sur la colline de Sansan. Comptes rendus hebd. 1837. S. 88 u. 418.

Osborn, F, Chalicotherium and Macrotherium. Amer. Natur. 1889. XXII. 1891; XXV. u. 1892. XXVI. S. 507.

Schlosser, M., Ueber Chalicotherium-Arten. Neues Jahrb. f. Mineral. 1883. II. S. 164.

fehlend. Obere P einfacher als M mit einem Innenhöcker. Obere M mit Wförmiger Aussenwand und zwei conischen Innenhöckern. Untere M aus zwei Vförmigen Halbmonden gebildet, die zusammenstossenden inneren Enden der Halbmonde zu zwei spitzen Höckerchen entwickelt. M_3 ohne Talon. Vorder- und Hinterfuss dreizehig, plantigrad, die Endphalangen tief ausgeschnitten, stark gekrümmt, krallenförmig. Dritter Trochanter des Femur kaum entwickelt.

Diese in Europa, Asien und Nordamerika verbreitete Familie enthält Gattungen von ansehnlicher Grösse, deren Gebiss grosse Uebereinstimmung mit *Meniscotheriden* und *Tithanotheriden* aufweist; Schneidezähne und Eckzähne sind bei den älteren Formen noch vorhanden, verkümmern jedoch bei *Chalicotherium* ganz oder theilweise. Zwischen Backzähnen und Eckzahn ist eine Lücke. Der Schädel lässt sich am besten mit *Palaeosyops* und *Brontotherium* vergleichen; die Nasenbeine ragen frei vor, sind oben glatt und ohne Knochenzapfen. Schädeldach breit, Hinterhaupt niedrig; Gehörblase cylindrisch. Die dreizehigen Vorder- und Hinterfüsse und sonstigen Skelettheile, welche bei Pikermi, Sansan und Grive-St.-Alban mit den Schädelfragmenten und Zähnen von *Chalicotherium* und *Macrotherium* vorkommen, weichen so sehr von allen Perissodactylen ab, dass sie von Cuvier, Kaup, Lartet, Gaudry und Gervais für Edentatenreste gehalten und als selbständige Gattungen beschrieben wurden. Die langen Knochen der vorderen Gliedmassen, namentlich Ulna und Radius, lassen sich jedoch weit besser mit *Diplacodon* und *Palaeosyops*, als mit Edentaten vergleichen. Der Humerus zeichnet sich durch schwache Entwickelung der Crista deltoidea aus, wodurch er sich sowohl von den Titanotheriden als auch von den Edentaten unterscheidet. Das für die meisten Edentaten charakteristische Foramen entepicondyloideum fehlt. Der Carpus besteht in der proximalen Reihe aus 4, in der distalen aus 3 Knöchelchen. Trapezium und *Mc V* sind verkümmert. Eine Verschmelzung von zwei Carpalknöchelchen, wie bei den meisten Edentaten, kommt nicht vor. Von den drei Metacarpalia ist *Mc II* am kürzesten, jedoch ebenso dick als die beiden äusseren, von denen *Mc IV* die grösste Länge erreicht; ihre distalen Gelenkenden sind stark convex und fügen sich in eine einfache Gelenkgrube der ersten Phalangen ein, die namentlich bei den äusseren Fingern fast ganz auf die Vorderseite rückt; die distalen Gelenkenden der ersten Phalangen sind wie die der beiden folgenden in der Mitte tief ausgehöhlt, zweitheilig und ungewöhnlich gross, so dass die Fingerglieder stark gekrümmt und sogar etwas über die Metacarpalia zurückgebogen werden konnten. Mit dieser an Edentaten erinnernden Articulation vereinigt sich eine tiefe Spaltung der Endphalangen, welche eher den Klauen von Faulthieren als von Hufthieren gleichen, unter den letzteren aber noch am meisten an die gespaltenen Hufe der Typotheriden und Hyracoiden erinnern. Die Hinterbeine sind kürzer als die Vorderbeine; Becken unbekannt; Femur mit sehr schwachem, weit heraufgerücktem dritten Trochanter. Tibia und Fibula getrennt. Der Calcaneus zeichnet sich durch sehr starkes Sustentaculum und grosse Articulationsflächen für den niedrigen Astragalus aus, dessen

distale abgestutzte Facette auf dem Naviculare und einem Theil des Cuboideum ruht. Die tibiale Trochlea des Astragalus ist mässig gewölbt und nur schwach ausgehöhlt. Die drei Metatarsalia sind erheblich kürzer als die Metacarpalia, die Zehenglieder wie die der Vorderextremität beschaffen.

Die Chalicotheriden schliessen sich im Bau ihres Gebisses und Schädels aufs innigste an die *Titanotheridae* an, unterscheiden sich aber von denselben wesentlich durch die Beschaffenheit ihrer stark beweglichen, zum Greifen geeigneten Finger- und Zehenglieder, sowie durch die tief gespaltenen, gekrümmten, klauenartigen Endphalangen. Diese Beschaffenheit der Füsse veranlassten Cuvier, Kaup, Lartet, Gaudry und Gervais die als *Macrotherium*, *Ancylotherium*, *Schizotherium* und *Pernatherium* beschriebenen Fussknochen zu den Edentaten und zwar in die Nähe von *Manis* zu stellen, obwohl die proximalen Knochen der Extremitäten sowie Carpus und Tarsus die typischen Merkmale der Perissodactylen treu bewahrt haben. Cope betrachtet die *Chalicotheridae* als eine selbständige Ordnung (*Ancylopoda*), doch dürften dieselben wohl nur einen eigenthümlich differenzirten Seitenzweig der Perissodactylen darstellen. Osborn leitet sie von den *Meniscotheriden* (vgl S. 220) ab, mit denen sie in der That im Gebiss und Skeletbau vielfache Aehnlichkeit besitzen. Sie waren ohne Zweifel plumpe Sohlengänger, die ihre vorderen Extremitäten zum Scharren und Greifen verwenden konnten.

Ihre geologische Verbreitung reicht vom oberen Eocaen bis zum Pliocaen.

Schizotherium Gervais (Zool. et Paléont. gén. II. S. 58). Die Gattung wurde für Phalangen und Extremitätenknochen eines kleinen Chalicotheriden aus dem Phosphorit des Quercy aufgestellt. (*Schiz. priscum* Gaudry sp.) In denselben Ablagerungen finden sich auch Zähne, die von Gaudry als *Chalicotherium modicum* beschrieben wurden und die höchst wahrscheinlich von derselben Art herrühren.

? ***Pernatherium*** Gervais (Journ. de Zoologie V. S. 424). Nur ein Calcaneus, ein Metatarsus und einige andere Knochenfragmente vorhanden. Eocaen (Calcaire de St. Ouen) Paris.

? ***Limognitherium*** Filhol (Comptes rendus hebd. 1880. S. 1580). Nur grosse Metacarpalia von 0.18 m Länge bekannt. Ob. Eocaen (Phosphorit). Quercy.

Macrotherium Lartet (*Anisodon* Lartet) Fig. 252. Zahnformel $\frac{?}{3.}\frac{?}{1.}\frac{3.}{3.}\frac{3.}{3.}$ Schädel mit schwacher Sagittalcrista, die Parietalia convergirend, nicht abgeplattet; Stirnbeine hinter den unvollkommen knöchern umgrenzten Orbiten ansteigend. Hinterhauptscondyli mässig vorragend und auf der Unterseite des Schädels etwas nach vorne verlängert. Gehörblasen sehr stark angeschwollen, einem gebogenen Cylinder gleichend. Processus mastoideus kräftig. Unterkiefer sehr hoch, am Unterrand gerade, ähnlich *Palaeosyops*, der Hinterrand des aufsteigenden Astes ohne vorspringenden Fortsatz. Obere J und C unbekannt; Backzähne von vorne nach hinten an Grösse

zunehmend. Die drei oberen *P* breiter, als lang; die Aussenwand der beiden vorderen *P* mit einem, bei P^4 mit zwei Höckern, auf der Innenseite sämmtlicher *P* nur ein grosser Innenhöcker, der hinten eine bogenförmige Leiste nach der Aussenwand absendet. Die drei *M* quadratisch, mit Wförmiger Aussenwand, einem grossen vorderen und einem schwächeren hinteren Innenhöcker. Unterkiefer mit drei *J* und einem Eckzahn, die dicht hinter einander stehen. Der letzte *P* und die *M* des Unterkiefers bestehen aus zwei stumpf geknickten Halbmonden, welche auf der Innenseite in zwei getrennten, kaum verdickten Spitzen zusammenstossen. P_3 ist einspitzig, ziemlich stark verlängert und etwas comprimirt. Im mittleren Miocaen von Sansan (Gers), Bon Repos und St. Gaudens (Haute-Garonne) Grive-Saint-Alban (Isère), Haeder in Südbayern und Steinheim, Württemberg, (M. *grande* Lartet); ferner im unteren Miocaen der Gegend von Ulm (*M.* [*Chalicotherium*] *Wetzleri* Kowalewsky).

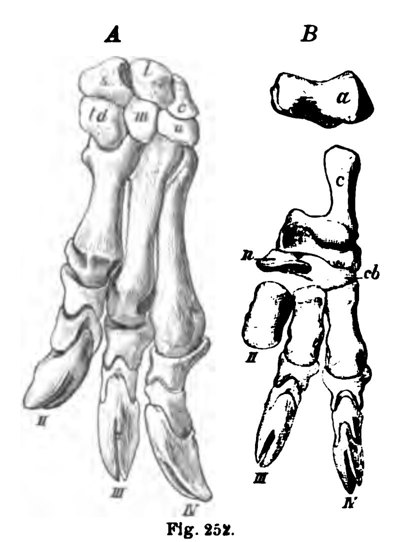


Fig. 252. *Macrotherium giganteum* Gervais. Miocaen. Sansan. Gers. *A* Vorderfuss. *B* Hinterfuss, 1/8 nat. Gr. *a* Astragalus, *c* Calcaneus, *n* Naviculare, *cb* Cuboideum (nach Gervais).

Bei Sansan und Grive-Saint-Alban fanden sich Skelettheile, welche ursprünglich als *Macrotherium Sansaniense* Lartet beschrieben waren, jedoch nach Filhol und Depéret unzweifelhaft zu den Schädelfragmenten und Zähnen von *Anisodon* Lartet gehören. Die Fussknochen zeigen im Wesentlichen dieselben Merkmale wie bei *Ancylotherium*, doch sind die tief gespaltenen Endphalangen mehr huf- als klauenförmig; die Articulationsfläche der ersten Phalangen stutzt das proximale Ende schräg ab und ist nicht so stark auf die Vorderseite gerückt wie bei *Ancylotherium*. Die Vorderbeine von *Macrotherium* sind beträchtlich länger, als die Hinterbeine; der Humerus länger und weniger stämmig als bei *Ancylotherium*, ohne Fossa olecranii. Ulna und Radius sind schlank, das Olecranum der Ulna kurz; Carpus aus zwei Reihen ziemlich hoher Knöchelchen zusammengesetzt, das Os magnum grösser als bei *Ancylotherium* und mit Lunare und Scaphoideum artikulirend; Tibia nur halb so lang als Radius. Calcaneus mit sehr stark entwickeltem Sustentaculum; Astragalus distal abgestutzt, sehr niedrig, breit, die vordere und obere Gelenkrolle schwach ausgefurcht. Naviculare und Cuboideum niedrig. Die Metatarsalia nur halb so lang als die Metacarpalia und wie jene von innen nach aussen zunehmend.

Chalicotherium Kaup (*Nestoritherium* Kaup, *Ancylotherium* Gaudry) Fig. 253. 254. Zahnformel $\frac{0.}{0.}\frac{0.}{1-0.}\frac{3.}{3.}\frac{3.}{3.}$ Backzähne oben und unten nach hinten an Grösse zunehmend. Obere *M* sehr ähnlich *Palaeosyops;* die Wförmige

Aussenwand aus zwei V förmigen Hügeln bestehend; die beiden inneren Hügel conisch, der hintere erheblich schwächer als der vordere und meist durch ein schmales Joch mit dem Aussenhügel verbunden. Obere *P* kleiner und einfacher als die *M*, Aussenwand schwach geknickt und nur ein Innenhügel vorhanden. Alle drei untern Backzähne aus zwei V förmigen nach innen geöffneten Halbmonden gebildet, deren zusammenstossende innere Enden zwei schwache Spitzen bilden. Schneidezähne und Eckzähne fehlen oben, der Unterkiefer besitzt zuweilen einen kleinen durch ein Diastema von dem vordersten *P* getrennten Eckzahn, die Schneidezähne fehlen oder sind jedenfalls sehr schwach entwickelt. Der Schädel zeichnet sich durch kurze Schnauze und

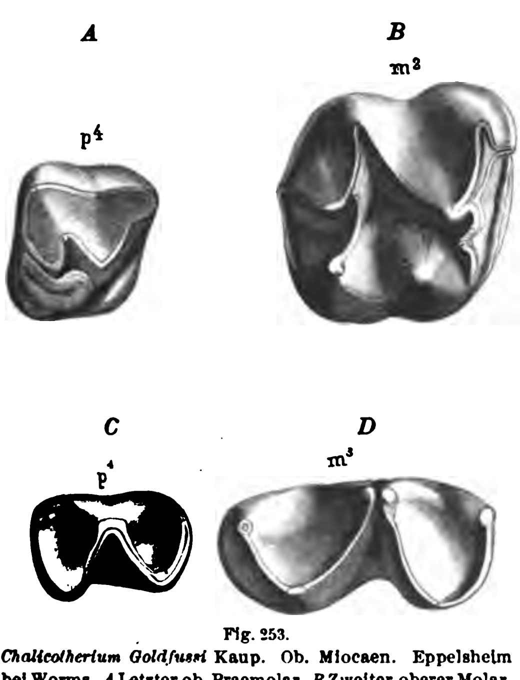


Fig. 253.
Chalicotherium Goldfussi Kaup. Ob. Miocaen. Eppelsheim bei Worms. *A* Letzter ob. Praemolar. *B* Zweiter oberer Molar. *C* Letzter unt. Praemolar. *D* Letzter unt. Molar, 2/3 nat. Gr. (nach Kowalewsky).

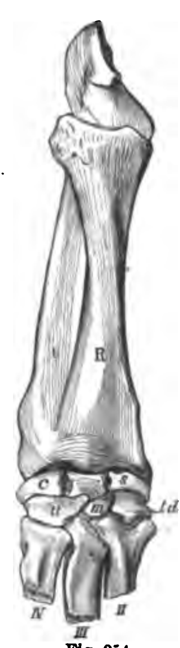


Fig. 254.
Chalicotherium (Ancylotherium) Pentelici Gaudry. Ob. Miocaen. Pikermi. Griechenland. Vorderfuss 1/12 nat. Gr.

wenig nach hinten verlängerte Nasenlöcher aus; die Nasenbeine sind breit, vorragend. Die Stirnbeine und Scheitelbeine bilden ein breites ebenes, ansteigendes Schädeldach ohne Sagittalcrista; der sehr starke Jochbogen beginnt weit hinten; die kleinen Orbita sind nicht umgrenzt. Symphyse des Unterkiefers kurz und schmächtig. Im obersten Miocaen. *Ch. Goldfussi* Kaup (Eppelsheim bei Worms und Siebenhirten bei Wien), *Ch. pachygnathus* Wagner (Pikermi), *Ch. Baltavarense* Pethö (Baltavar, Ungarn), *Ch. Sivalense* Falc. (Sivalik), *Ch. Sinense* Owen (China).

Bei Eppelsheim, Pikermi und auf Samos kommen verschiedene Skeletknochen von *Chalicotherium* vor, welche früher allgemein für Reste von Edentaten gehalten wurden. Schon Cuvier hatte eine Klauenphalange aus Eppelsheim als *Pangolin* (*Manis*) *gigantesque* bezeichnet. Aehnliche Phalangen und nahezu vollständige Extremitäten wurden von Gaudry, Lartet und Hensel aus Pikermi als *Ancylotherium* beschrieben. Die Vorder- und Hinterbeine von *Chalicotherium (Ancylotherium)* sind kräftig, nahezu von gleicher Länge und dreifingerig. Humerus stämmig, mit verhältnissmässig schwach entwickelter Crista deltoidalis, am distalen Ende etwas quer verbreitert, mit tiefer Fossa olecrani und wohl entwickeltem Epicondylus. Radius und Ulna kaum länger als der Oberarm, von nahezu gleicher Stärke, ähnlich *Tapir*, *Diplacodon* und *Brontotherium*, dicht anliegend und am distalen Ende verwachsen. Carpus in der proximalen Reihe mit vier, in der distalen mit drei niedrigen Knöchelchen. Os magnum vorne ungewöhnlich klein, jedoch nach hinten an Stärke zunehmend, oben mit dem Scaphoideum und Lunare artikulirend; Unciforme sehr gross, das Cuneiforme und Lunare ziemlich gleichmässig stützend. Das Trapezoid liegt unter dem Scaphoideum, seine obere Gelenkfläche ist halbkugelig und vereinigt sich hinten mit der unteren Facette, so dass das Scaphoideum auf die nach hinten verlängerte obere Gelenkfläche des zweiten Metacarpus herabgleiten kann. Die drei Metacarpalia haben fast gleiche Stärke, ihre distalen Gelenkenden ermangeln der Leitkiele. An den zweiten Phalangen rückt die distale Gelenkfläche fast ganz auf die Vorderseite des Knochens und gestattet dadurch eine starke Aufwärtsbeugung der starken, klauenförmigen, gekrümmten und sehr tief gespaltenen Endphalangen. Die ausgehöhlten proximalen Gelenkflächen der Endphalangen sind in der Mitte gekielt. Von Gaudry wurde eine vollständige Verwachsung der zwei ersten Phalangen eines (wahrscheinlich des äusseren) Fingers beobachtet. Femur dem Humerus an Länge gleich, ohne dritten Trochanter; Tibia sehr kräftig, kaum kürzer als Radius; Fibula wahrscheinlich vollständig getrennt. Tarsus niedrig, breit. Calcaneus mit mässig verlängertem Stiel, distal abgestutzt, die zwei Astragalusfacetten gross; Cuboideum niedrig, Naviculare oben abgestutzt, eben; Cuneiforme *III* sehr breit, Cuneiforme *II* klein. Die drei Metatarsalia sind kürzer als die Metacarpalia, das mittlere am längsten; die Phalangen wie am Vorderfuss beschaffen, nur die Endphalangen etwas massiver und weniger tief gespalten.

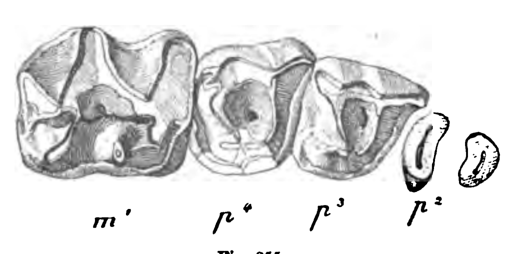


Fig. 255.
Moropus elatus Marsh. Unt. Pliocaen. Loup-Fork. Nebraska. Obere Praemolaren und erster Molar, $^2/_3$ nat. Gr. (nach Osborn).

Moropus Marsh (Amer. Journ. Sc. 3 ser. XIV. S. 249. 362). Fig. 255. Ursprünglich auf Fussknochen aus dem oberen Miocaen von John Day in Oregon errichtet (*M. distans* und *senex* Marsh), und von Marsh zu den

Edentaten gestellt. Eine dritte Art im unteren Pliocaen (Loup Fork-Stufe) von Nebraska (*M. elatus* Marsh). Sowohl bei John Day, als auch in Nebraska finden sich mit den Extremitätenknochen *Chalicotherium* artige Zähne, die in der Grösse mit *Schizotherium modicum* Gaudry sp. übereinstimmen und sich dadurch auszeichnen, dass der Innenhöcker der oberen *P* durch zwei Querjoche mit der Aussenwand verbunden ist.

3. Unterordnung. **Artiodactyla.** Paarhufer.[1])

(*Paraxonia* Marsh; *Pachydermata paridigitata* u. *Ruminantia* auct., *Bisulca* Blumb., *Pecora* Lin.)

Unguligrade oder digitigrade Hufthiere mit paarigen Zehen, wovon die beiden mittleren gleichmässig entwickelt und stärker sind, als die öfters stark reduzirten oder verkümmerten seitlichen. Astragalus mit ausgefurchter Trochlea und distaler nach hinten verlängerter Gelenkrolle. Hand- und Fusswurzelknochen alternirend. Gebiss vollständig, oder Schneide- und Eckzähne, namentlich im Oberkiefer, fehlend. Backzähne bunodont, bunolophodont oder selenodont. Femur ohne dritten Trochanter. Fibula mit dem Calcaneus artikulirend.

Im Gegensatz zu den offenbar im Niedergang begriffenen Perissodactylen bilden die Artiodactylen gegenwärtig die formenreichste, lebenskräftigste und verbreitetste Gruppe unter den Hufthieren. Sie culminiren in den bunodonten Schweinen und den selenodonten Wiederkäuern, die zwar in auffallender Weise von einander abweichen, aber durch zahlreiche, ausgestorbene Zwischenformen in engsten Zusammenhang gebracht werden. Das entscheidende Merkmal der Artiodactylen beruht in der paarigen Anzahl der Zehen und der dieselben tragenden Metapodien. Die beiden mittleren (*III* u. *IV*) sind stets gleichmässig entwickelt, die seitlichen schwächer oder ganz verkümmert und die erste Zehe oder der Daumen nur bei einigen wenigen ausgestorbenen Formen (*Oreodontidae* und *Anoplotheridae*) überhaupt vorhanden. Die Körperlast wird von den beiden Mittelzehen getragen; die Axe der Extremitäten fällt zwischen dieselben.

Zu den Artiodactylen gehören theils schlanke, hochbeinige, theils plumpe, schwerfällige, kurzbeinige Formen. Ihre Haut ist bald dick und

---

[1]) Literatur vgl. S. 1—5, ausserdem:

Cope, E. D., The Artiodactyla. American. Naturalist 1888/89. vol. XXII. u. XXIII.
Kowalewsky, W., on the Osteology of the Hyopotamidae. Philos. Trans. 1873.
— Monographie der Gattung Anthracotherium und Versuch einer natürlichen Classification der Hufthiere. Palaeontographica XXII. 1873. 74.
Pander und *d'Alton*, Skelette der Pachydermen und Wiederkäuer. 1823.
Schlosser, M., Beitr. zur Kenntniss d. Stammesgesch. der Hufthiere. Morph. Jahrb. 1886. XII.

nackt, bald mit borstenförmigen und straffen Haaren, oder mit weichem, dichtem Pelz bedeckt.

Der Schädel zeigt sehr grosse Verschiedenheiten, erinnert bei den primitiveren Formen an Raubthiere und *Perissodactyla*, gewinnt aber bei den vorgeschritteneren Typen durch Verlängerung der Gesichtsknochen, durch die Entwickelung von Luftzellen in der Stirnregion, von Stirnzapfen, Geweihen u. s. w. sehr verschiedenartiges Aussehen. Kieferapparat und Muskelkämme sind wohl entwickelt; der Processus paroccipitalis meist von ansehnlicher Länge, durch eine Furche von den Hinterhauptcondylen getrennt. Das Alisphenoid wird von keinem Carotiscanal durchbohrt. Die Orbiten sind bei den specialisirteren Formen knöchern umgrenzt, bei den Schweinen und den älteren Selenodonten hinten offen und mit den Schläfengruben communicirend. Die Thränenbeine erscheinen in ziemlicher Ausdehnung auf der Schädeloberfläche und weisen bei den Wiederkäuern häufig ziemlich tiefe Gruben (Thränengruben) zur Aufnahme von Talgdrüsen auf. Die Stirnbeine nehmen stets an der Bedeckung des Gehirnes Theil und gewinnen zuweilen sehr grosse Ausdehnung; bei den Wiederkäuern tragen sie paarige Geweihe oder knöcherne, von Hornscheiden umgebene Stirnzapfen. Der Unterkiefer ist lang, schlank, niedrig, mit gerade aufsteigendem Kronfortsatz.

Das Gebiss besteht ursprünglich aus 44 Zähnen, welche bei den primitiveren Formen in geschlossener Reihe stehen. Durch Verlängerung der Kiefer oder durch Verkümmerung der vorderen *P*, zuweilen auch der *C* entstehen Lücken zwischen den Vorderzähnen und Backzähnen, die bei den Wiederkäuern am grössten werden, weil dort der untere Eckzahn sich dicht an die *J* anlegt und die Funktion eines Schneidezahnes übernimmt. Bei den Artiodactylen bedeutet die geschlossene Zahnreihe offenbar die primitive, das Diastema die vorgeschrittenere Ausbildung des Gebisses. Bei Reduktion, Umbildung oder gänzlicher Verkümmerung der Schneide- und Eckzähne geht stets der Oberkiefer dem Unterkiefer voran. Den *Cavicornia* und *Cervicornia* fehlen die oberen Schneidezähne und meist auch die Eckzähne, während sich die unteren vollzählig erhalten haben. Bei den Suiden und Hippopotamiden differenziren sich die Schneidezähne und Eckzähne in höchst eigenthümlicher Weise; die unteren *J* erlangen beträchtliche Länge und richten sich nach vorne, die Eckzähne bilden vorstehende, gerade oder bogenförmig gekrümmte Hauer. Die primitiveren Artiodactylen aus der Eocaenzeit besitzen zugespitzte Schneide- und Eckzähne von indifferentem Habitus und unterscheiden sich in dieser Hinsicht nicht erheblich von den älteren Perissodactylen und Condylarthren.

Die Backzähne waren ursprünglich brachyodont, nehmen aber bei den jüngeren Formen verschiedener Linien an Höhe zu und können schliesslich prismatische Beschaffenheit erlangen (*Bovinae*, *Ovinae*). Mit dieser Streckung verbindet sich in der Regel auch die Entwickelung von Cement. Die Krone der Molaren ist ursprünglich vierhöckerig, bei dem untereocaenen *Pantolestes* sogar noch trituberculär. Die Höcker stehen sich paarweise gegenüber und sehr häufig schaltet sich an den oberen *M* noch ein

Zwischenhöcker ein, welcher entweder der vorderen oder der hinteren Zahnhälfte angehört. Weitere Zwischen- und Nebenhöcker, sowie kräftig entwickelte Basalwülstchen kommen bei vielen Artiodactylen vor. Bleiben die Höcker conisch so ist das Gebiss bunodont, nehmen sie Vförmige oder halbmondförmige Gestalt an, so wird das Gebiss bunolophodont oder selenodont. Bei selenodonten oberen *M* stossen die nach aussen geöffneten Halbmonde der Aussenhöcker meist zusammen und bilden an der Vereinigungsstelle eine mit vorspringender Verticalfalte versehene Aussenwand; die Innenhöcker können entweder conisch oder Vförmig bleiben, oder die Halbmonde umschliessen gebogene Marken. Die unteren *M* unterscheiden sich von den oberen durch geringere Breite; ihre vier Höcker bleiben bei den bunodonten Formen conisch, und meist deutlich getrennt; bei den selenodonten werden die äusseren und häufig auch die inneren Höcker V oder halbmondförmig und richten ihre Oeffnung nach innen. Die inneren Höcker stossen dabei in der Regel zusammen und bilden eine Innenwand. Eine direkte Verbindung der Innen- und Aussenhöcker durch Querjoche, wodurch lophodonte Zähne entstehen, findet bei Artiodactylen ziemlich selten statt (*Listriodon, Platygonus*); dagegen kommen Verstärkungen der Zahnkrone durch Basalbändchen und Basalpfeiler bei bunodonten und selenodonten Molaren vor. Der letzte untere *M* hat fast immer einen fünften unpaaren Höcker oder Halbmond (Talon), der letzte obere *M* ist stets etwas grösser, nie kleiner als die vorhergehenden *M*. Vollständige Uebereinstimmung zwischen *M* und *P* kommt bei Artiodactylen niemals vor, wenn sie auch bei einzelnen der modernsten Typen (*Sus, Dicotyles*) offenbar angestrebt wird. Das Artiodactylengebiss ist vielmehr typisch heterodònt und der Bau der *P* erheblich einfacher, als jener der *M*. Manchmal enthält der letzte *P* sämmtliche Bestandtheile eines *M*, viel häufiger bleibt er aber trituberculär, oder es ist nur die vordere Hälfte ausgebildet, die hintere rudimentär angedeutet. Grosse Differenzen zeigen die vorderen *P* bei den verschiedenen Unterordnungen. Bei Suiden und Anthracotheriden haben sie die Form von einspitzigen Raubthierzähnen; bei Wiederkäuern (*Cervicornia* und *Cavicornia*) bestehen die oberen *P* aus Aussenwand und innerem Halbmond; bei Traguliden, Anoplotheriden sind sie zusammengedrückt, stark verlängert und schneidend u. s. w. Eine Tendenz zur Unterdrückung der vorderen *P* findet vielfach statt und hat bei den jüngeren Wiederkäuern und Cameliden zu erheblicher Reduction der Backzähne geführt.

Das Milchgebiss enthält in concentrirter Form die Bestandtheile des definitiven Gebisses. Schneide- und Eckzähne weichen nur wenig vom Ersatzgebiss ab; dagegen bieten die Milchbackzähne bei den Artiodactylen grössere Mannigfaltigkeit als bei den Perissodactylen. Der letzte obere *D* hat die Form und Zusammensetzung eines ächten *M*. Der letzte untere *D* gleicht zwar M_3, besteht jedoch nicht aus den typischen vier Höckern oder Halbmonden und einem unpaaren hinteren Talon, sondern am Vorderende des Zahnes fügt sich ein zweihöckeriges Vorjoch an, so dass D_4 aus drei

Paar Höckern resp. Halbmonden zusammengesetzt ist. Die vorderen D sind stets einfacher als M, häufig aber etwas reicher ausgestattet, als ihre Ersatzzähne. Im Allgemeinen gleichen übrigens die vorderen D mehr den P als den M.

Die Wirbelsäule enthält 7 Halswirbel, 19 Rücken- und Lendenwirbel und eine veränderliche Anzahl von Sacral- und Schwanzwirbeln. Die Halswirbel sind mehr oder weniger verlängert, leicht opisthocöl und die Querfortsätze (mit Ausnahme der *Camelidae*) vom Arteriencanal durchbohrt. Der Zahnfortsatz des Epistropheus ist bei den primitiveren Formen conisch, bei den Wiederkäuern abgeplattet und oben rinnenförmig ausgehöhlt. Die Zahl der Dorsolumbarwirbel (19) bietet keine Schwankungen, dagegen besteht das Kreuzbein aus 4—6, der Schwanz aus einer sehr schwankenden Zahl von Wirbeln. Das Schulterblatt hat schmale, dreieckige Form, die Spina endigt häufig in einem kurzen, gekrümmten Acromion; Schlüsselbeine fehlen, die Sternalknochen sind flach. Der Humerus ist meist kürzer als der Vorderarm und jenem der Perissodactylen ähnlich. Radius und Ulna bleiben bei allen Suiden, Hippopotamiden, Anthracotheriden, Anoplotheriden, Oreodontiden, Traguliden, sowie bei den primitivsten Formen der

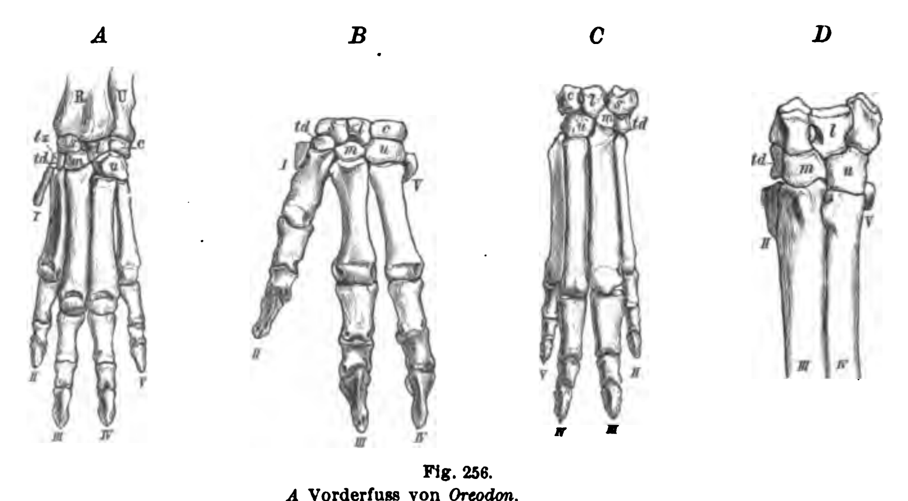


Fig. 256.
A Vorderfuss von *Oreodon*,
B » » *Diplobune*,
C » » *Ancodus* (*Hyopotamus*),
D » » *Xiphodon*,
mit inaptativer Anordnung der Fusswurzelknochen. (*R* Radius, *U* Ulna, *c* Cuneiforme, *l* Lunare, *s* Scaphoideum, *u* Unciforme, *m* Magnum, *td* Trapezoid, *tz* Trapezium, *I—V* Erste bis fünfte Zehe.)

Wiederkäuer getrennt und sind vollständig entwickelt. Bei den *Cervicornia* und *Cavicornia* verschmiltzt der distale Theil der Ulna vollständig mit dem Radius und es bleibt nur das Olecranon als selbständiger Knochen übrig. Der Carpus enthält dieselben Elemente, wie bei den Perissodactylen und zeigt gleiche seitliche Verschiebung der distalen Reihe, so dass Magnum und Unciforme stets zwei Knöchelchen der proximalen Reihe stützen.

Zuweilen, jedoch nur bei vorgeschritteneren Formen, tritt Verschmelzung des Magnum und Trapezoids und manchmal völliger Schwund des Trapeziums ein.

Fünf Metacarpalia sind bis jetzt nur bei Oreodontiden (Fig. 256 A) und Anoplotheriden (Fig. 256 B) beobachtet worden, doch ist *Mc I* auch hier klein stummelartig, und trägt nur bei *Oreodon* kurze Afterzehen. Bei der grossen Mehrzahl der Artiodactylen verschwindet der Daumen vollständig. Die vier übrigen *Mc* bleiben bei den primitivsten Formen aller Linien, sowie bei sämmtlichen lebenden Suiden und Hippopotamiden getrennt; ihre proximalen Gelenkenden drängen sich in mehr oder weniger alternirender Ordnung zwischen die distalen Carpalia ein, so dass die auf das Unciforme folgenden *Mc IV* und *V* etwas tiefer beginnen, als die beiden anderen. Von der Länge der Metapodien hängt die Beweglichkeit und Lauffähigkeit wesentlich ab. Sie sind darum bei den schnellfüssigen Wiederkäuern schlank und lang, bei den plumpen Hippopotamiden, Schweinen und Verwandten kurz und gedrungen. Stets übertreffen die zwei gleichmässig entwickelten mittleren Metacarpalia (*III* und *IV*) die beiden seitlichen (*II* und *V*) an Stärke und Länge, und zwar um so beträchtlicher, je mehr die Extremitäten zum raschen Laufen und Springen benützt werden. Bei Hippopotamiden, Anthracotheriden, Oreodontiden und gewissen Anoplotheriden bleiben die seitlichen Metapodien nur wenig an Stärke binter den zwei mittleren Hauptmetapodien zurück; bei den Traguliden (Fig. 257) und Wiederkäuern werden sie dünn, griffelartig; der mittlere Theil kann schwinden, so dass nur die proximalen und distalen Griffel übrig bleiben und auch von diesen können die distalen verkümmern, die proximalen mit den Hauptmetapodien verschmelzen, so dass schliesslich bei stärkster Differenzirung nur die zwei mittleren Metacarpen übrig bleiben. Mit der Reduktion der seitlichen Metacarpalia findet auch eine Verkümmerung der seitlichen Zehen statt; dieselben erreichen den Boden nicht, sondern hängen als kurze Afterklauen frei in der Luft. Sind die seitlichen Metapodien griffelartig oder ganz verschwunden, so zeigen die mittleren meist Neigung zu verschmelzen. Der so entstehende »Canon« hat jedoch stets zwei Markhöhlen, das distale Ende bleibt gespalten und mit zwei Gelenkflächen versehen. Die Verwachsungsstelle wird äusserlich durch eine Furche auf der Vorderseite des Canon angedeutet. Bei vorgeschritteneren vier- oder zweizehigen Formen entwickeln sich auf den distalen Gelenkköpfen der vorderen und hinteren Metapodien scharfe Leitkiele.

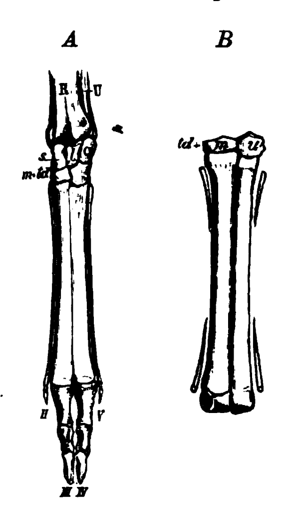


Fig. 257.
A Vorderfuss von *Tragulus*
B » » *Gelocus*
mit adaptiver Anordnung der Fusswurzelknochen.

Im ursprünglichen Artiodactylenvorderfuss articulirte *Mc I* mit dem Trapezium, *Mc II* mit dem Trapezium, Trapezoid und Magnum, *Mc III* mit dem Magnum und Unciforme, *Mc IV* und *V* mit dem Unciforme. Diese Anordnung kann festgehalten werden bei Reduction der Seitenzehen (Fig. 257); es behauptet bei dieser von Kowalewsky als »inadaptive Reduction« bezeichneten Umbildung jedes Metapodium hartnäckig seinen Platz unter den zugehörigen Handwurzelknochen und namentlich *Mc II* articulirt mit Magnum, Trapezoid und Trapezium. Bei der »adaptiven Reduction« (Fig. 258) rücken die beiden mittleren Metacarpalia in gleiche Höhe, ihre proximalen Gelenkflächen breiten sich aus, drängen die seitlichen Metapodien nach aussen und hinten und bemächtigen sich ihrer Ansatz-

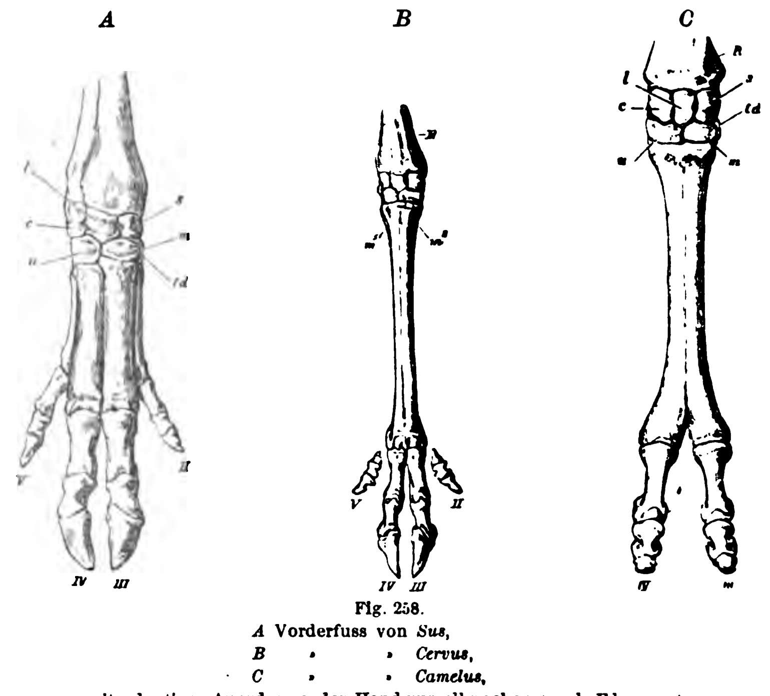


Fig. 258.
A Vorderfuss von *Sus*,
B » » *Cervus*,
C » » *Camelus*,
mit adaptiver Anordnung der Handwurzelknochen (nach Flower).

stellen am Carpus. *Mc II* wird von der Verbindung mit dem Magnum ausgeschlossen und articulirt nur noch mit einem Teil der Trapezoids und dem Trapez. Nach Kowalewsky gewährt diese Umbildung dem Fuss grössere Festigkeit und befähigte ihren Träger zu erfolgreicherem Kampf ums Dasein. In der That gehören alle noch jetzt existirenden Artiodactylen mit reducirten Extremitäten in die »adaptive« Reihe.

Das Becken ist gestreckt, das Hüftbein schmal; die Sitzbeine nehmen an der Symphyse Theil. Dem Femur fehlt der dritte Trochanter; Tibia und Fibula sind bei den primitiveren Formen getrennt und wohl entwickelt; bei den vorgeschritteneren verkümmert die Fibula zu einem griffelartigen

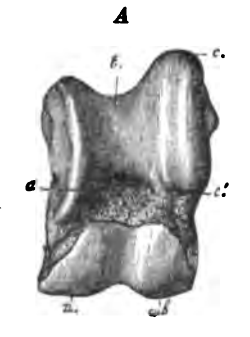
Knochen, dessen distales Ende mit dem Calcaneus artikulirt. Der Calcaneus (Fig. 259) hat einen verlängerten Stiel (Tuber); das Sustentaculum eine grosse, durch einen Kiel getheilte Gelenkfläche für den Astragalus (*as*); auf der Vorderseite oben eine gewölbte Facette (*p*) für die Fibula und unten eine schmale, concave Fläche (*cub.*) für das Cuboideum.



Fig. 259. Calcaneus von *Anoplotherium commune* von vorne. *as* Gelenkfläche für den Astragalus, *p* Gelenkfläche für die Fibula, *cub* für das Cuboideum $^1/_2$ nat. Gr. (nach Gaudry).

Im Astragalus (Fig. 260) ist die obere und vordere Gelenkrolle (Trochlea) für die Tibia (*t*) tief ausgehöhlt; das distale, dem Naviculare und Cuboideum aufruhende Ende (*n. cub.*) ist nicht abgestutzt, wie bei den Perissodactylen, sondern bildet ebenfalls eine convexe Gelenkrolle, welche auf der Hinterseite (Fig. 260 B) in eine grosse gewölbte Fläche (*cal*) übergeht. Die Tibia reicht auf der Vorderseite bis zu der Einschnürung (*a. c.'*); eine Seitenfläche des Astragalus (*c. c.'*) legt sich an den Calcaneus, die andere (*ex*) bildet den Innenrand des Tarsus. Das Cuboideum ist hoch und artikulirt oben mit dem Astragalus und Calcaneus; da letzterer vorne stets tiefer herabreicht, als das Sprungbein, so erhält das Cuboideum einen

A



B



C



Fig. 260.
Astragalus (Sprungbein) von *A Helladotherium Duvernoyi* von vorne $^1/_2$ nat. Gr. *B* desgl. von hinten. *C* von *Anoplotherium commune* von vorne $^1/_2$ nat. Gr. (nach Gaudry). *t* Tibiale Gelenkfläche (Trochlea) *n* naviculare Gelenkfläche, *cub* cuboidale Gelenkfläche, *cal* hintere Calcaneusfacette, *c, c*[1] seitliche Facetten für den Calcaneus, *ex* freier Innenrand des Astragalus.

charakteristischen, zickzackförmigen Ausschnitt. Das Naviculare trägt ausschliesslich den Astragalus und wird von den drei Cuneiformia (*I. II.* und *III*) gestützt. Bei den primitiveren vierzehigen Formen mit wohl ausgebildeten Seitenzehen bleiben die einzelnen Tarsusknochen getrennt. Bei den Traguliden und Wiederkäuern findet in der Regel eine Verschmelzung von Cuboideum und Naviculare statt, ebenso verwachsen Cuneiforme *III* und *II* und zuweilen verschmelzen sogar Cuboideum, Naviculare und zwei Cuneiformia zu einem einzigen Knochenstück.

Wie im Vorderfuss, so verkümmern auch im Hinterfuss durch allmählige Reduktion oder Schwund die seitlichen Metapodien und Zehen. *Mt I* ist

niemals vorhanden; bei Anoplotheriden und *Dicotyles* wird der Hinterfuss durch einseitige Verkümmerung einer Seitenzehe dreizehig, bei den Cameliden und manchen Wiederkäuern bilden die seitlichen Metapodien kurze Griffel, deren proximale Theile mit den Hauptmetapodien verwachsen. Auch die zwei mittleren Metatarsalia können zu einem Canon verschmelzen und zwar tritt diese Verwachsung zuweilen am Hinterfuss schon ein, wenn die Metapodien des Vorderfusses noch getrennt bleiben (*Hyaemoschus*, *Dicotyles*). Ueberhaupt zeigen sich alle Reductionserscheinungen und Verschmelzungen am Hinterfuss früher und deutlicher, als am Vorderfuss. Bei

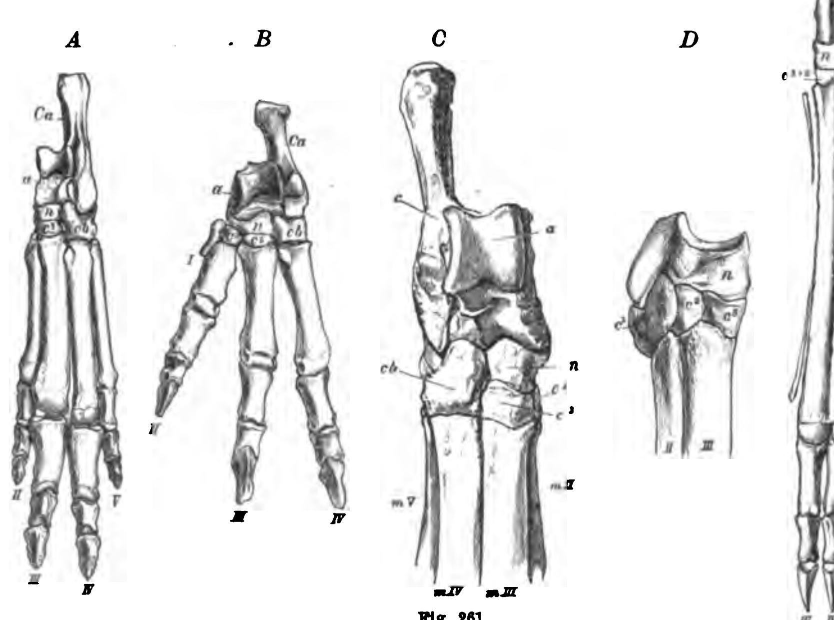


Fig. 261.
A Hinterfuss von *Ancodus* (*Hyopotamus*),
B » » *Diplobune*,
mit inadaptiver Anordnung der Fusswurzel.
C D Hinterfuss von *Sus*,
E » » *Gelocus*,
mit adaptiver Anordnung der Fusswurzel.
(*Ca* Calcaneus, *a* Astragalus, *cb* Cuboideum, *n* Naviculare, C^3, C^2, C^1 Cuneiforme tertium, secundum, primum, *II–V*, Zweite bis fünfte Zehe.

der »inadaptiven« Ausbildung der Extremitäten bewahren die einzelnen Metatarsalia ihren Platz unter den entsprechenden Tarsusknöchelchen. Bei der »adaptiven Reduction« breiten sich die proximalen Enden der Hauptmetatarsalia aus und schieben die seitlichen Metapodien nach aussen und hinten. *Mt III* verdrängt das *Mt II* und stützt das Cuneiforme *III* und *II*; ebenso nimmt *Mt IV* fast die ganze distale Facette des Cuboideums ein. Die Zehen beider Extremitäten sind gleichartig gebaut. Die Endphalangen dreieckig und von Hufen umgeben.

Für das phylogenetische Verständniss der Extremitätenumbildung bei den Artiodactylen ist von grossem Interesse, dass selbst bei den vorgeschrittensten Artiodactylen (*Cavicornia*) die im ausgewachsenen Zustand verschmolzenen Knochen bei Embryonen getrennt angelegt sind und somit den geologisch älteren Formen entsprechen.[1]) Die scheinbar so weit auseinander liegenden Entwickelungsstadien des plumpen, kurzen, vierzehigen *Hippopotamus*-Fusses und der schlanken, langgestreckten, zweihufigen Wiederkäuerextremität, welche durch zahlreiche fossile Zwischenformen aufs engste mit einander verbunden sind, werden somit bis zu einem gewissen Grade in kurzer Folge auch in der Ontogenie der höchststehenden Paarhufer durcheilt.

Neben den osteologischen Merkmalen bilden die Verdauungsorgane der Artiodactylen wichtige Anhaltspunkte für die Systematik. Im Gegensatz zu dem einfachen, sackförmigen Magen der Perissodactylen ist er hier stets mehr oder weniger deutlich in Abtheilungen geschieden, deren Complication bei den herbivoren Wiederkäuern den höchsten Grad erreicht. Bei den Suiden und Hippopotamiden sind zwei Abtheilungen durch eine tiefe Falte von einander getrennt, bei den Cameliden und Traguliden sind drei Abtheilungen vorhanden und bei den Wiederkäuern zerfällt der Magen in den Pansen, den Netzmagen (Rumen), den Blättermagen (Psalterium) und den Labmagen (Abomasus). Die flüchtigen, häufig auf lange Wanderungen angewiesenen Thiere werden dadurch befähigt, im Pansen eine grosse Masse von Nahrung aufzuspeichern, die später aus dem Netzmagen wieder in die Mundhöhle tritt und nachdem sie dort wiedergekäut ist, in den Blättermagen gelangt.

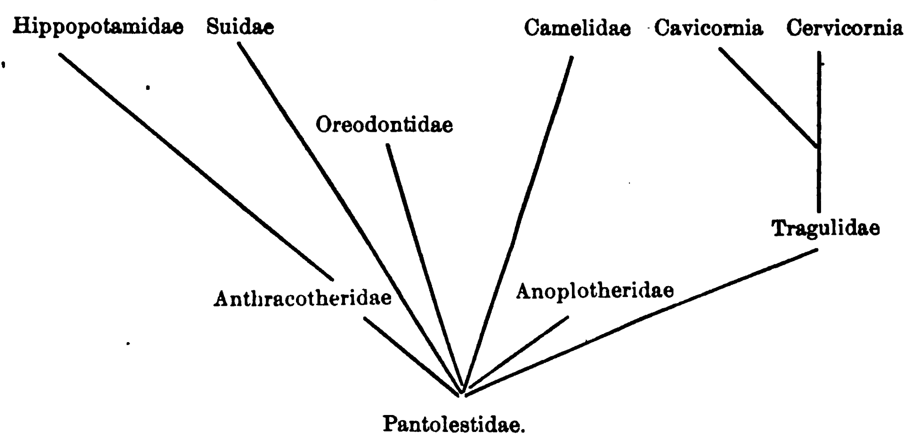
Die lebenden Artiodactylen werden in der Regel in *A. Pachydermata* oder *Nonruminantia* und in *Ruminantia* (Wiederkäuer) eingetheilt. Zu den ersteren gehören die omnivoren *Suidae* und *Hippopotamidae*, zu den letzteren die *Tragulidae*, *Camelidae*, *Cervicornia* und *Cavicornia*. Kowalewsky hat die Artiodactylen in zwei grosse Gruppen: *Bunodontia* und *Selenodontia* eingetheilt, die im Wesentlichen den Pachydermen mit paarigen Zehen und den Wiederkäuern entsprechen. Diese Eintheilung leidet jedoch an dem Gebrechen, dass die älteren Formen häufig weder entschieden bunodontes, noch selenodontes Gebiss besitzen. Im Allgemeinen bezeichnet das bunodonte Gebiss den ursprünglicheren, das selenodonte einen vorgeschritteneren und spezialisirteren Zustand. Die fossilen Vorläufer der Selenodonten haben darum meist noch bunodonte, oder buno-lophodonte Backzähne und wandeln die conischen Höcker erst im Laufe der Zeit in Halbmonde um. Bei den Suiden und Hippopotamiden allerdings differenziren sich die bunodonten Backzähne in selbständiger und eigenthümlicher Weise, ohne jede Annäherung an den selenodonten Typus. Zwischen den ächten Selenodonten und Bunodonten stehen drei erloschene Familien (*Anthracotheridae*, *Ano-*

[1]) *Rosenberg*, *Alex.*, Ueber die Entwickelung des Extremitäten-Skelettes. Leipzig. 1872.

plotheridae, *Pantolestidae*), die weder der einen noch der anderen Gruppe beigefügt werden können, obwohl die ersteren mehr nach den *Bunodontia*, die anderen mehr nach den *Selenodontia* gravitiren. Die verschiedenen Familien der Artiodactylen lassen sich demnach nach ihrem Gebiss in folgende drei Gruppen zerlegen:

I. Bunodontia.	*II. Bunolophodontia.*	*III. Selenodontia.*
Hippopotamidae	*Anoplotheridae*	*Cavicornia.*
Suidae	*Anthracotheridae*	*Cervicornia.*
	Pantolestidae	*Tragulidae*
		Camelidae
		Oreodontidae.

Von den zehn Familien sind die Pantolestiden, Anoplotheriden, Anthracotheriden und Oreodontiden vollständig erloschen und verhalten sich in Bezug auf Bau der Extremitäten ganz primitiv. Alterthümliches Gepräge besitzen die noch jetzt existirenden Formen der Traguliden und Cameliden; dagegen stehen die modernen *Cavicornia*, *Cervicornia*, *Suidae* und *Hippopotamidae* im Vergleich zu ihren fossilen Vorläufern auf einer höheren Entwickelungsstufe und haben die vollkommenste bis jetzt von *Selenodontia* und *Bunodontia* erreichte Differenzirung erworben. Genealogisch stellen sich die zehn Ordnungen wahrscheinlich folgendermassen zu einander:



1. Familie. **Pantolestidae** Cope.

Backzähne bunodont. Obere M mit drei Haupthöckern und zwei Zwischenhöckern. Füsse wahrscheinlich vierzehig. Naviculare und Cuboideum im Tarsus nicht verschmolzen.

Von dieser Familie ist bis jetzt nur eine einzige Gattung (*Pantolestes*) aus dem Eocaen von Nord-Amerika bekannt. Die Pantolestiden sind bezüglich ihres Gebisses jedenfalls die primitivsten Artiodactylen und vielleicht als die Stammformen aller übrigen anzusehen.

Pantolestes Cope (Fig. 262). Nur Backzähne und Theile des Hinterfusses bekannt. P^4 und die *M* im Oberkiefer mit zwei Aussenhöckern,

einem Innenhöcker und zwei Zwischenhöckern; der Innenhöcker durch zwei dünne Leisten mit den Zwischen- und Aussenhöckern verbunden. Untere *P* mit Ausnahme des vordersten zweiwurzelig, langgestreckt mit scharfem einspitzigem Längskamm und einem kleinen hinteren Höckerchen des Basalbandes. *M* mit vier Spitzen, davon die beiden äusseren halbmondförmig, M_3 mit starkem Talon. Fibula distal mit dem Calcaneus artikulirend. Die Cuneiformia *II* und *III* verschmolzen, alle übrigen Tarsalia discret ausgebildet. 7 kleine Arten aus dem unteren (Wasatch-Stufe) und mittleren Eocaen (Bridger-Stufe) von Neu-Mexico und Wyoming in Nord-Amerika. *P. metsiacus*, *brachystomus* Cope.



Fig. 262. *Pantolestes brachystomus* Cope. Unt. Eocaen. Wasatch. Wyoming. *A* Obere, *B* untere Backzähne (nat. Gr.) nach Cope.

2. Familie. **Anthracotheridae.** [1])

Ausgestorbene Hufthiere mit vollständigem, bunolophodontem Gebiss. Zahnformel: $\frac{3.\ 1.\ 4,\ 3}{3.\ 1.\ 4,\ 3}$. *Obere M mit 4 Haupt-Höckern und einem Zwischenhöcker in der vorderen Zahnhälfte; untere M mit halbmondförmigen Aussenhöckern. P kurz, die drei vorderen einspitzig, durch ein Diastema vom Eckzahn getrennt. Carpalia, Tarsalia und Metapodien nicht verwachsen; Füsse vierzehig, die seitlichen Zehen dünner und kürzer als die mittleren.*

Die *Anthracotheridae* bilden eine kleine alterthümliche, primitive Gruppe von Hufthieren, welche vorzugsweise in Europa, spärlicher in Nord-Amerika und Ost-Indien verbreitet war. Die ältesten Ueberreste finden sich im oberen Eocaen (Bohnerz, Phosphorit); das Hauptlager für Anthracotherien

[1]) Literatur vgl. 1—5, ausserdem:

Filhol, H., Mammifères fossiles de Ronzon. Ann. sc. géol. 1882. XII. S. 85—190.

Gastaldi, B., Cenni sui vertebrati del Piemonte. Mem. Acad. Torin. 1858. 2 sér. XIX. u. XXIV.

Kowalewsky, W., on the Osteology of the Hyopotamidae. Proc. Royal Soc. 1873. Monographie der Gattung Anthracotherium etc. Palaeontographica 1873. XXII.

Meyer, H. v., Anthracotherium Dalmatinum. Palaeontographica. Bd. IV.

Owen, R., Description of theeth and jaws of two extinct Anthracotheroid Quadrupeds with an attempt to develop Cuvier's idea of classification of Pachyderms by the number of their toes. Quart. journ. geol. Soc. London. vol. IV. 1847.

Pomel, A., Note sur le genre Hyopotamus et les Anthracoth. Arch. des sc. phys. et nat. Genève 1848. VIII.

Renevier, L., Les Anthracotherium de Rochette. Bull. Soc. Vaud. des sc. nat. Lausanne 1879. 2 sér. XVI. S. 140.

Rütimeyer, L., Ueber Anthracotherium magnum und hippoideum. Neue Denkschr. d. Schweiz. Gesellsch. für d. ges. Naturw. 1857. XV.

Sqinabol, S., Rivista dei grossi Anthracotherii di Cadibona. Boll. soc. geol. d'Italia. 1891.

Teller, Friedr., Neue Anthracotherienreste aus Südsteyermark und Dalmatien. Neumayr u. Mojsisov. Beitr. z. Geol. Oesterr.-Ungarns 1884. IV.

Zigno, Ach. di, Antracoterio di Monteviale. Mem. Ist. Veneto. Sc. 1888. Bd. XXIII.

ist das Oligocaen; im Miocaen erlöscht die Familie in Europa und Nord-Amerika, und hat sich nur in Ost-Indien in einigen vorgeschritteneren, fast selenodonten Formen bis ins Miocaen (ältere Sivalik-Schichten) erhalten.

Der Schädel erinnert an Schwein und *Anoplotherium* und ist niedrig, langgestreckt; der Gesichtstheil viel länger als das Cranium, die Schnauze mehr oder weniger verschmälert; Orbita hinten nicht geschlossen. Nasenbeine lang, jedoch nicht bis zum Schnauzenende reichend. Scheitelbeine mit Sagittalkamm. Unterkiefer niedrig, schlank, der Angulartheil stark entwickelt und zuweilen etwas nach unten vorspringend. Im Gebiss spricht die vollzählige Entwickelung von Schneidezähnen, Eckzähnen und Backzähnen im Ober- und Unterkiefer für primitive Beschaffenheit. Die oberen Molaren besitzen vier Haupthöcker und meist einen Zwischenhöcker in der vorderen Zahnhälfte. Die Höcker zeigen alle Abstufungen von der kegelförmigen zur Vförmigen und halbmondförmigen Ausbildung; an den unteren Molaren sind die beiden äusseren Höcker halbmondförmig, die inneren conisch. Die jüngsten Formen (*Ancodus*, *Merycopotamus*) zeichnen sich durch mehr selenodonte, die älteren durch mehr bunodonte Molaren aus. Der letzte obere *P* hat Aussenwand und einen inneren Halbmond oder Höcker. Die vorderen *P* sind einspitzig, wenig verlängert, Carnivoren ähnlich, ihr Schmelz meist fein runzelig. Der Eckzahn ist durch eine Lücke von den *P* getrennt, kräftig und stark vorragend, die Schneidezähne zugespitzt, schief nach vorne gerichtet. Im Unterkiefer sind die *P* einfach, der Eckzahn zugespitzt und die *J* denen des Oberkiefers ähnlich.

Der letzte obere Milchzahn stimmt vollständig mit den beiden vorderen *M* überein; am vorletzten *D* ist die hintere Hälfte wie bei *M* beschaffen, die vordere verlängert und mit einem überzähligen vorderen Hügel versehen; die beiden ersten *D* sind einspitzig; der letzte untere *D* ist dreitheilig, mit einem accessorischen vorderen Hügel.

Das Skelet der Anthracotheriden zeigt am meisten Uebereinstimmung mit Anoplotheriden und nächstdem mit Schweinen. Die Halswirbel haben mässige Länge, der Epistropheus einen conischen Dornfortsatz. Radius und Ulna, Tibia und Fibula bleiben getrennt und auch im Carpus und Tarsus bewahren alle Knöchelchen ihre Selbständigkeit. Die Reduction der Extremitäten beschränkt sich auf die Verkümmerung des Daumens und der grossen Zehe, die vier anderen Zehen sind stets vollständig nebst ihren Metapodien vorhanden, jedoch die seitlichen erheblich schwächer und kürzer als die beiden mittleren. An der distalen Gelenkrolle der Metapodien fehlen noch vordere Leitkiele.

Die *Anthracotheridae* zerfallen nach der Beschaffenheit der oberen Molaren in zwei Unterfamilien a) *Anthracotherinae* mit 5 Höckern und mehr bunodontem Gebiss und b) *Merycopotaminae* mit 4 Höckern und mehr selenodontem Gebiss. Die letzteren stellen eine vorgeschrittenere Entwickelungsstufe der ersteren dar und enthalten zugleich die jüngsten Vertreter der ganzen Familie. Die Herkunft der Anthracotheriden lässt sich

vorläufig nicht mit Sicherheit ermitteln; sie stellen einen der ältesten und am frühesten erloschenen Seitenast des Artiodactylenstammes dar, der sich wahrscheinlich gleichzeitig mit den Anoplotheriden abgezweigt hat. Wenn die Merycopotaminen, wie wahrscheinlich, modernisirte Nachkommen der Anthracotherinen sind, so stammen die Hippopotamiden der Jetztzeit vielleicht von diesen ab. Schlosser glaubt die Anthracotheriden von Condylarthren (*Periptychus*) ableiten zu dürfen.

1. Unterfamilie. **Anthracotherinae.**

Obere Molaren mit fünf Hügeln, davon drei in der vorderen Zahnhälfte; die inneren Hügel häufig noch conisch.

Im oberen Eocaen, Oligocaen und unteren Miocaen.

Anthracotherium Cuv. (*Tapinodon* H. Meyer, *Prominatherium* Teller, Fig. 263—265). Schädel niedrig, stark verlängert mit Parietalcrista; Orbita klein, hinten offen; Jochbogen schwach. Gesichtstheil länger als Cranium, Schnauze verschmälert; Nasenbeine lang, hinten breit. Obere *M* mit vier Vförmigen Haupthöckern und einem schwächeren sichelförmigen Zwischenhöcker in der vorderen Hälfte. Basalband wohl entwickelt. Von den vier *P* ist der hinterste kurz, zweihöckerig; der vorletzte dreieckig, mit starker Aussen- und schwacher Innenspitze, die beiden vorderen conisch, einspitzig, seitlich etwas zusammengedrückt. Der sehr starke, dreikantige Eckzahn nur durch ein ganz kurzes Diastema sowohl von den *P* als auch von den grossen schaufelförmigen, nach vorne und unten gerichteten, mehr oder weniger spitzen, aussen convexen, innen concaven Schneidezähnen getrennt. Untere *M* vierhöckerig, der letzte mit sehr starkem Talon. Die conischen Höcker stehen einander gegenüber, die äusseren sind leicht Vförmig.

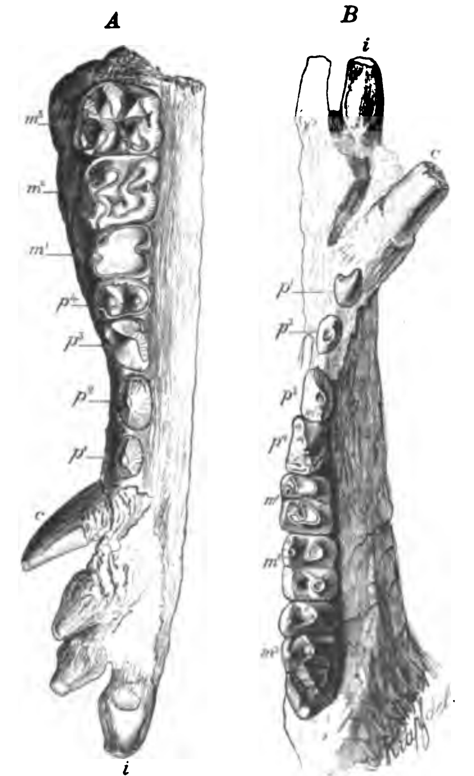


Fig. 263.
Anthracotherium magnum Cuv. Oligocaen. La Rochette bei Lausanne. *A* Oberkiefer, *B* Unterkiefer.

Von den oberen Milchbackenzähnen hat der letzte die Zusammensetzung eines *M*, am vorletzten ist die hintere Hälfte normal, die vordere etwas verlängert, verschmälert und dreispitzig, die vorderen gleichen ihren

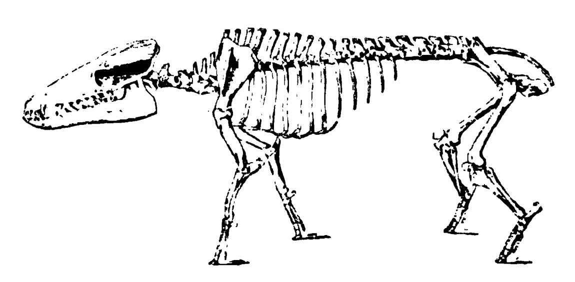
Ersatzzähnen. Im Unterkiefer stimmt der letzte Milchzahn mit M_3, der vorletzte mit M_2 überein; die beiden vorderen Milchzähne sind comprimirt und einspitzig.

Unter den Skeletknochen erinnert die Scapula an Kameel; sie hat die Form eines verlängerten Dreiecks und besitzt einen verdickten Processus coracoideus; die Spina verläuft ungefähr in der Mitte, ein Acromion fehlt. Humerus gedrungen, Radius und Ulna vollständig getrennt und nahezu von gleicher Stärke. Carpus ähnlich *Hyopotamus;* die zwei Hauptmetacarpalia kurz, aber breit, die beiden seitlichen viel schwächer, mit kurzen, den Boden kaum berührenden Zehen. Femur länger als Humerus, Tibia sehr kräftig, Fibula vollständig entwickelt, von der Tibia getrennt. Von den seitlichen Metapodien des Hinterfusses, welche nur wenig über die halbe Länge der beiden mittleren Metatarsalia vorragen, artikulirt *Mt II* mit Cuneiforme *III* und *II*. Das grosse Naviculare hat einen kräftigen hinteren Fortsatz.

Das Kohlenthier (*Anthracotherium*) hatte seine Hauptverbreitung in der Oligocaenzeit und variirte in seinen zahlreichen Arten von der Grösse eines Rhinoceros bis zu der eines Schweins. Seine Ueberreste finden sich in Europa und Ost-Indien und kommen häufig in kohlenführenden Ablagerungen vor. Die ältesten Anthracotheriden stammen aus dem obersten Eocaen des Monte Promina in Dalmatien und rühren von einer kleinen, im Schädelbau *Ancodus* nahestehenden Art (*A.* [*Prominatherium*] *Dalmatinum*



Fig. 264. *Anthracotherium Alsaticum* Cuv. Oligocaen. Villebramar. Ob. Molar ½ nat. Gr. (nach Steinmann-Döderlein).


Fig. 265. *Anthracotherium.* Skelet restaurirt (nach Kowalewsky).

Meyer) her; im Phosphorit des Quercy ist *A. magnum* Cuv. nicht selten. Das Hauptlager von *A. magnum* sind jedoch die oligocaenen Kohlenschichten von Cadibona bei Savona, von Zovencedo und Monteviale in Vicenza, von Rochette und Paudèze bei Lausanne, Miesbach in Ober-Bayern etc. Andere Arten aus demselben Horizont sind *A. minus* Cuv., *A. Valdense* Kow., *A. Laharpei* Renev. Im Oligocaen von Lobsann im Elsass liegt *A. Alsaticum* Cuv., im Oligocaen von Trifail in Steyermark und in Dalmatien *A. Illyricum* Teller, in der Braunkohle von Rott bei Bonn das kleine *A. breviceps* Trosch. und in der untermiocänen Molasse der Schweiz *A. hippoideum* Rütimeyer. In Europa dürfte *A. Cuvieri* Pomel (Gaudry, Bull. Soc. Geol. 1873. 2 ser. II. S. 36), wovon ein trefflich erhaltenes Schnauzenfragment aus dem unteren

Miocaen von St. Menoux (Allier) vorliegt, die jüngste Art der Gattung *Anthracotherium* sein, dagegen beschreibt Lydekker aus dem oberen (?) Miocaen von Ost-Indien *A. hyopotamoides* Lyd. und *A. Silistrense* Pentl. sp. (= *A. Punjabiense* Lyd.).

Ancodus Pomel (*Hyopotamus* Owen, *Bothriodon* Aymard) Fig. 266. 267. Schädel niedrig, Schnauze sehr schmal und stark verlängert; Cranium kurz. Orbita klein, hinten weit offen. Obere *M* mit ziemlich hohen, scharfen, V förmigen Höckern, wovon drei in der vorderen, zwei in der hinteren Reihe stehen. Letzter *P*. sehr kurz mit scharfer, zugespitzter Aussenwand und schwach entwickeltem Innenhöcker, P^3 länglich dreieckig, P^2 einspitzig, von P^1 durch ein Diastema getrennt. Zwischen dem (bei männlichen Individuen) sehr starken, gekrümmten Eckzahn und P^1 ebenfalls eine weite Lücke. Schneidezähne ähnlich *Anthracotherium*, jedoch vom *C* etwas abgerückt. Die unteren Backzähne etwas höher als bei *Anthracotherium*, die Aussenhöcker deutlich halbmondförmig, die inneren scharf zugespitzt, die *P* vom Eckzahn durch ein Diastema getrennt.

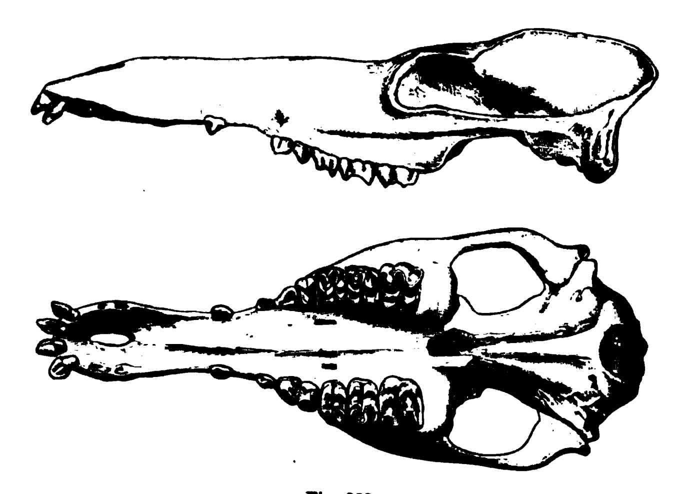


Fig. 266.
Ancodus (*Hyopotamus*) *velaunus* Cuv. sp. Oligocaen. Ronzon bei Le Puy. Schädel von oben und unten 1/4 nat. Gr. (nach Filhol).

Skelet schlanker als *Anthracotherium*; die seitlichen Metapodien länger und dünner. Im Oligocaen von Ronzon bei Le Puy und Hempstead auf der Insel Wight kommen *A. velaunus* Cuv. sp. (= *Bothriodon platyrhynchus* Pomel, *H. Vectianus* Owen), *A. bovinus* Owen sp., *A. leptorhynchus* Aymard sp. in trefflicher Erhaltung vor. Vollständige Schädel finden sich namentlich bei Ronzon. Von einer Anzahl meist kleiner in der Regel als *Hyopotamus* bezeichneter Arten aus dem eocaenen Bohnerz der Schweiz, den Phosphoriten des Quercy und den Ligniten von Débruge (*Hyopotamus crispus* Gerv., *H. Renevieri* Pict., *H. Gresslyi* Rütimeyer) liegen vereinzelte Zähne oder Kieferfragmente vor, deren generische Bestimmung

zweifelhaft ist, da die *P* in geschlossener Reihe stehen. *A. porcinus* und *borbonicus* Gerv. stammen aus dem obersten Oligocaen von Frankreich (Dep. Allier und Loire) und England. Eine einzige Species *H. Americanus* Leidy wird aus dem unteren Miocaen (White River-Stufe) von Dakota erwähnt. Aus Ost-Indien (untere Sivalik-Schichten) beschreibt Lydekker *H. Palaeindicus* und *giganteus*.

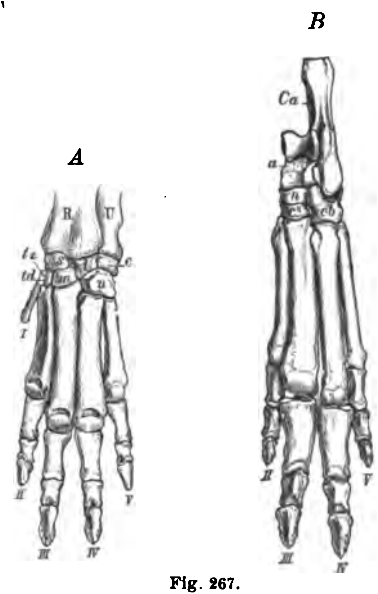
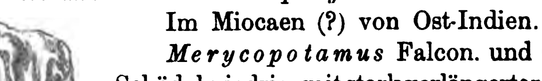


Fig. 267.
Ancodus (Hyopotamus) velaunus Cuv. sp. Oligocaen. Ronzon bei Le Puy. *A* Vorderfuss, *B* Hinterfuss $^{1}/_{2}$ nat. Gr. (nach Kowalewsky).

Rhagatherium Pictet. Kleine, unvollkommen bekannte Hufthiere mit bunolophodonter Bezahnung. Die oberen *M* mit drei V förmigen Höckern in der vorderen und zwei in der hinteren Hälfte. Vorderster *P* gross, einspitzig, durch Diastema von den übrigen *P* und von dem conischen stark vorspringenden, spitzen Eckzahn geschieden. Untere *M* mit V förmigen Aussenhöckern und comprimirten zugespitzten Innenhöckern; die hinteren *P* seitlich zusammengedrückt, mehrspitzig, P_1 einspitzig, isolirt stehend, Eckzahn vorragend. Eocaenes Bohnerz von Mauremont und Egerkingen (Schweiz) und Fronstetten (Sigmaringen). *R. Valdense* Pictet und Humb., *R. Fronstettense* Kow.

2. Unterfamilie. **Merycopotaminae.**

Obere Backzähne mit vier V förmigen Hügeln. Angulartheil des Unterkiefers stark verbreitert und nach unten vorspringend.



Im Miocaen (?) von Ost-Indien.



Fig. 268.
Merycopotamus dissimilis Falcon. Unt. Sivalik-Schichten. Ost-Indien. Ob. Molar nat. Gr. (nach Lydekker).

Merycopotamus Falcon. und Cautley. (Fig. 268.) Schädel niedrig, mit stark verlängerter, oben abgeplatteter, jedoch nur mässig verschmälerter Schnauze. Choanen hinter dem letzten Molar ausmündend. Orbita hinten offen. Obere *M* niedrig mit vier spitz V förmigen Hügeln und Basalbändchen. Letzter oberer *P* aus äusserem und innerem Halbmond zusammengesetzt, die drei vorderen einspitzig, comprimirt. Eckzahn sehr stark, dreikantig, gekrümmt, durch eine ansehnliche Lücke von P^1 getrennt. Unterkiefer vor dem nach abwärts verlängerten, abgerundeten Winkel ausgeschnitten, in der Symphyse breit; *M* mit äusseren Halbmonden und spitzen Innenhügeln; *P* reduzirt. Eckzahn sehr stark, dreikantig, etwas nach hinten gekrümmt.

Schneidezähne klein. In den unteren Sivalikschichten von Ost-Indien. *M. dissimilis* Falcon. und Cautl. *M. nanus* Lyd.

? *Choeromeryx* Pomel (*Syvameryx* Lydekker). Nur obere Milchzähne und Molaren bekannt. Der vorletzte *D* stark verlängert, aus vier Halbmonden und einem vorderen Talon bestehend; der letzte Milchzahn und die Molaren aus vier Vförmigen Hügeln zusammengesetzt. Zwischen den beiden vorderen Hügeln lässt sich eine schwache Andeutung eines Zwischenhügels bemerken. Untere Sivalik-Schichten. Ost-Indien. *Ch. Silistrensis* Pentl.

? *Hemimeryx* Lyd. Ein einziger oberer Molar aus Ost-Indien bekannt.

3. Familie. **Suidae.** Schweine.[1])

Gebiss vollständig $\left(\frac{3-2.}{3.}\ \frac{1.}{1.}\ \frac{4-3,}{4-3,}\ \frac{3.}{3.}\right)$ *brachyodont und bunodont. Obere und untere M mit vier stumpfconischen, niedrigen Höckern und häufig zahlreichen warzenartigen Nebenhöckerchen. P einfacher als die M. Eckzähne sehr stark vorragend. Carpalia und Tarsalia nicht verschmolzen. Füsse vier-, selten zweizehig. Die Metapodien meist vollständig getrennt. Seitenzehen dünner und kürzer als die Mittelzehen.*

Die Suiden stehen den Anthracotheriden, wenigstens in ihren ältesten Typen sehr nahe und dürften aus demselben Stamm hervorgegangen sein. Ihre lebenden Vertreter sind heute in Europa, Asien, Afrika und Amerika heimisch und zwar gehört die Gattung *Sus* dem paläarktischen, *Phacochoerus* dem äthiopischen, *Babirussa* dem indischen und *Dicotyles* dem nearktischen und neotropischen Reiche an. Fossile Suiden beginnen in Europa und Nord-Amerika im Eocaen, die Hauptentwicklung der Familie fällt jedoch in das Pliocaen, Pleistocaen und Jetztzeit.

Die Suiden stimmen im Schädelbau so ziemlich mit den Anthracotheriden überein und zeichnen sich insgesammt durch starke Entwicklung der Gesichtsknochen und verhältnissmässig kleines Cranium aus. Die Orbita sind hinten nicht geschlossen, die Stirnbeine beträchtlich grösser als die

---

[1]) Literatur vgl. 1—5, ausserdem:

Blainville, Ducr. de, Ostéographie. Sus.

Cope, E. D., on the Dicotylinae of the John Day Miocene. Proceed. Amer. Philos. Soc. Philad. 1888. § 62.

Kittl, E., Reste von Listriodon aus dem Miocaen Nieder-Oesterreichs in Neumayr u. Mojsisov. Beiträge z. Palaeont. Oesterreich-Ungarns. 1888. Bd. VII.

Leidy, Jos., A Memoir of the extinct Dicotylinae of N.-America. Trans. Amer. Phil. Soc. 2. ser X. 1852.

Nathusius, Herm. v., Vorstudien für Geschichte u. Zucht der Hausthiere, zunächst am Schweineschädel. Berlin 1864.

— Die Raçen des Schweines. Berlin 1860.

Rütimeyer, L., Neue Beiträge zur Kenntniss des Torfschweins. Verh. naturf. Ges. in Basel 1865.

— Die Fauna der Pfahlbauten. 1862.

— Einige weitere Beiträge über das zahme Schwein und das Hausrind. Verhandl. naturf. Ges. in Basel 1877. VI.

Wilckens, Mart., Biolog. Centralbl. Bd. V. No. 7—11.

Scheitelbeine. Nasenbeine lang, schmal; Nasenlöcher terminal, klein. Schnauze verschmälert, Thränenbeine ausgedehnt; Zwischenkiefer hoch, lang und fast die Hälfte der Nasenbeine begrenzend. Jochbogen ungemein kräftig, Processus paroccipitalis lang, schlank. Unterkiefer mit hohem aufsteigendem Ast, gerundetem Winkel und kleinem Kronfortsatz.

Das Gebiss besteht immer aus Schneide-, Eck- und Backzähnen; eine Reduktion einzelner Schneidezähne und Praemolaren tritt bei den jüngsten Gattungen ein; in der Regel aber sind alle Sorten von Zähnen oben und unten vollzählig entwickelt. Die Molaren haben unter allen Säugethieren den bunodonten Charakter am deutlichsten bewahrt. Bei den primitivsten Formen (*Cebochoerus*, *Entelodon*, *Hyotherium* etc.) erheben sich auf der Krone der oberen und unteren Molaren vier kräftige, rundliche, conische Höcker; bei weiterer Entwickelung werden diese Höcker niedriger, stumpfer und zwischen ihnen schieben sich Nebenhöckerchen oder warzenförmige Erhöhungen ein. Bei den Gattungen *Sus*, *Phacochoerus* und *Hippohyus* hat die Vermehrung der Höcker den höchsten Grad erreicht und der ganzen Kaufläche des Zahnes ein unregelmässig, warziges Aussehen verliehen. Die oberen Molaren unterscheiden sich von den unteren durch kürzere, breitere Form. Der letzte *M* unten hat einen starken Talon. Zuweilen (*Listriodon*, *Platygonus*) sind die paarig entwickelten Haupthöcker durch Querjoche verbunden, so dass tapirähnliche Zähne entstehen. Die *P* sind einfacher als die *M*, stehen bei den jüngeren Gattungen in geschlossener, bei den älteren in lockerer Reihe. Die primitiveren Formen haben einspitzige, conische, raubthierartige *P*, bei den specialisirteren und jüngeren Typen besteht die Tendenz nach Homoeodontie, die jedoch im äussersten Fall nur bis zur Uebereinstimmung des letzten und vorletzten *P* mit den *M* führt. M_3 ist in der Regel grösser als alle vorhergehenden Zähne und wird bei *Phacochoerus* sogar prismatisch. Die oberen Eckzähne erinnern bei einzelnen primitiveren Gattungen (*Hyotherium*) noch an Anoplotheriden, unterscheiden sich wenig von dem vordersten *P* und können sogar zweiwurzelig sein. In der Regel haben sie ansehnliche Stärke, ragen als Hauer weit vor, sind entweder rundlich oder dreikantig, nach unten gerichtet oder bei den vorgeschrittensten Formen nach aussen und oben gekrümmt und auf der Vorderseite abgekaut. Die unteren Eckzähne sind schlanker als die oberen, conisch oder dreikantig, bei *Listriodon*, *Sus*, *Phacochoerus* u. a. sehr lang und bogenförmig gekrümmt, mit kantig begrenzter Abkauungsfläche auf der Hinterseite. Die Schneidezähne haben bei den primitiveren Gattungen oben und unten ziemlich ähnliche, zugespitzte, aussen convexe, innen leicht concave Gestalt. Bei den vorgeschritteneren Gattungen erhält das mittlere obere Paar breit keilförmige Ausbildung, die beiden äusseren werden kleiner und können theilweise (*Dicotyles*) oder ganz (*Phacochoerus*) verkümmern. Die unteren *J* gewinnen allmählich ansehnliche Länge, liegen dicht nebeneinander, und richten sich fast horizontal nach vorne. Im Milchgebiss stimmt der letzte Backzahn mit ächten Molaren überein, die vorderen gleichen Prämolaren.

Das Skelet bleibt auf ziemlich primitiver Stufe stehen und weist vielfache Uebereinstimmung mit Anoplotheriden und Anthracotheriden auf. Radius und Ulna, Tibia und Fibula, sowie die Hand- und Fusswurzelknochen sind stets getrennt; die Extremitäten in der Regel vierzehig, ausnahmsweise zweizehig. Bei den älteren Gattungen fehlen den Metapodien

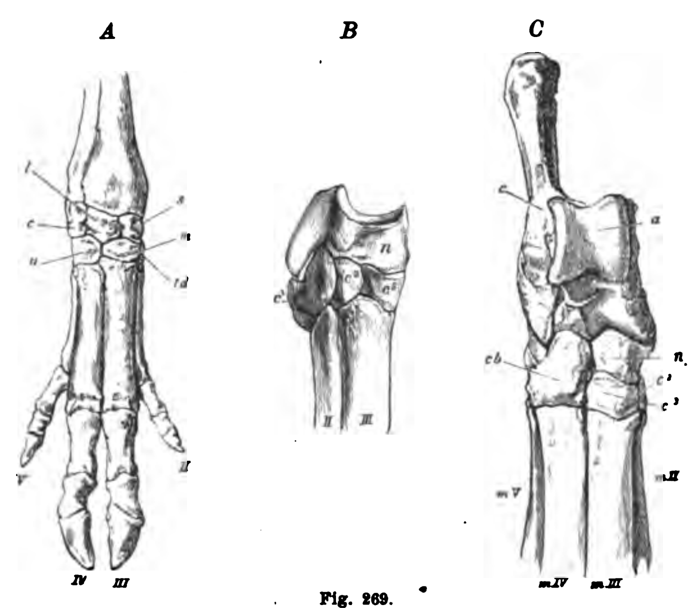


Fig. 269.
Sus scrofa Lin. *A* Vorderfuss, *B* Hinterfuss von der Seite, *C* Hinterfuss von vorne 1/8 nat. Gr. (nach Flower).

Leitkiele am distalen Gelenk, bei den jüngeren sind dieselben scharf ausgebildet. Am Vorderfuss sind der Daumen und *Mc I* stets vollständig verkümmert; bei den primitiveren Gattungen (*Hyotherium*) die beiden mittleren Metapodien zwar schon beträchtlich stärker als die seitlichen, aber *Mc III* stützt lediglich das Magnum und einen Theil des Unciforme, so dass das Trapezoid ausschliesslich auf *Mc II* ruht. Bei *Entelodon* bleibt diese (inadaptive) Beschaffenheit des Handgelenkes, allein die seitlichen Metacarpalia verkümmern zu stummelartigen Rudimenten und der Fuss wird zweizehig. Eine andere (adaptive) Umbildung des Carpus und Metacarpus findet bei den jüngeren Suiden statt. Die beiden mittleren Metapodien übertreffen die seitlichen beträchtlich an Stärke und Länge (Fig. 269), *Mc IV* stützt das Unciforme, *Mc III* das Magnum, sowie einen ansehnlichen Theil des Trapezoids, so dass *Mc II* etwas zur Seite und nach hinten gedrängt wird. Im Hinterfuss besitzt das Cuboideum den charakteristischen Ausschnitt der Artiodactylen; das Metatarsale *III* stützt bei den primitiven und inadaptiven Formen (*Enteledon*, *Hyotherium*) nur das Cuneiforme *III*, greift aber bei den vorgeschritteneren Typen mehr und mehr über das Cuneiforme *II* über. Bei *Dicotyles* erreicht die Ausbildung des Hinterfusses

ein Stadium, das schon an Wiederkäuer erinnert. Das Metatarsale *V* wird griffelartig, verliert seine Phalangen und die mittleren Metapodien verschmelzen in ihrer proximalen Hälfte zu einem unvollkommenen Canon. In der Entwickelung der Extremitäten sind somit die amerikanischen Peccari's den altweltlichen Schweinen vorausgeeilt, im Gebiss dagegen haben *Sus*, *Phacoerus* und Verwandte eine viel höhere Ausbildung als die *Dicotylinae* erreicht.

Die Herkunft und Entwickelungsgeschichte der Suiden ist noch unvollständig bekannt. Von den in genealogischer Hinsicht wichtigsten, älteren Formen liegen meist nur spärliche Ueberreste vor. Jedenfalls waren aber die ältesten Typen (*Achaenodon*, *Choeropotamus*) noch in vieler Hinsicht Raubthier ähnlich und weisen auf gemeinsame Abstammung mit diesen hin. Im Bau der Backzähne erweisen sich die Suiden als ungemein conservativ; die conischen Höcker zeigen nur geringe Neigung zur Halbmondbildung und auch die Verbindung derselben durch Querjoche tritt nur ausnahmsweise ein. Eine völlige Reduction der oberen Schneidezähne und Eckzähne, wie bei den meisten Wiederkäuern, findet nicht statt und auch die Extremitäten bewahren den ursprünglichen Typus fester als die meisten übrigen Artiodactylen.

Bei genauerer Kenntniss werden sich die Suiden wahrscheinlich in mehrere Unterfamilien zerlegen lassen. Vorläufig dürfte es sich empfehlen, vier Gruppen zu unterscheiden (*Achaenodontinae*, *Hyotheriinae*, *Dicotylinae* und *Suinae*), wovon die zwei ersten nur erloschene Formen z. Th. mit inadaptiv reduzirten Extremitäten enthalten, während die *Suinae* und *Dicotylinae* den Carpus und Tarsus adaptiv modificiren und sich durch eigenthümliche Ausbildung des Gebisses unterscheiden.

1. Unterfamilie. **Achaenodontinae.**[1])

Schneidezähne und Eckzähne vollzählig, conisch, raubthierähnlich, M vierhöckerig, P einfacher als M.

Nur fossil im Eocaen und Miocaen von Europa, Süd-Asien und Nord-Amerika.

Achaenodon Cope (? *Parahyus* Marsh) Fig. 270. Zahnformel $\frac{?\ 1.\ 4-3,\ 3.}{3.\ 1.\ 4-3,\ 3.}$ Obere *M* mit vier gerundeten, conischen Hügeln. Obere *P* conisch mit dicker Basis, Carnivoren artig, der hinterste mit hoher Aussenspitze und Innenhöcker, die vorderen einspitzig. Eckzahn sehr stark gekrümmt mit rundlichem Querschnitt und langer einfacher Wurzel. Untere *M* schmäler als die oberen, vierhöckerig, der letzte mit einem starken unpaaren, hinteren Höcker. *P* einspitzig, seitlich zusammengedrückt. *C* sehr stark,

---

[1]) *Filhol, H.*, (Elotherium) Annales des Sciences géol. 1882. VII. S. 100.
Kowalewsky, W., Osteologie des Genus Entelodon. Palaeontogr. 1876. XXII.
Leidy, J., Extinct Mammalia of Nebraska. 1854.
— Extinct Mammal Fauna of Dakota and Nebraska. 1869.
Osborn, H. F., on Achaenodon. Contrib. from the Mus. of Princeton Coll. Bull. 3. 1883.

conisch, etwas gekrümmt. *J* aufrecht, kräftig, conisch, die seitlichen zu weilen fehlend. Schädel nur mässig verlängert, breit, die kleinen Augenhöhlen in der Mitte der Schädellänge gelegen; Schläfengruben sehr gross, Jochbogen ungemein stark; Scheitelbeine in einer starken Crista zusammenstossend; Gehirnhöhle klein. Thränenbeine ziemlich gross, den Vorderrand der Orbita bildend. Glenoidalgrube quer, ziemlich tief ausgehöhlt, vorne und hinten durch einen vorspringenden Rand begrenzt. Unterkiefer kräftig, verhältnissmässig hoch; Kronfortsatz aufrecht, stark, hinterer Winkel gerundet. Der Schädel steht in Grösse dem eines Bären gleich und erinnert im ganzen Habitus vielfach an Raubthiere und Creodontier; auch die Prämolaren, Eckzähne und Schneidezähne haben mehr Aehnlichkeit mit Raubthieren als mit Schweinen. Auf letztere weisen dagegen die vierhöckerigen, bunodonten Molaren, der Talon am letzten Unterkiefermolar, der abgerundete Winkel des Unterkiefers und der aufrechte Kronfortsatz hin. Das Skelet ist unbekannt. Im oberen Eocaen (Bridger-Stufe) von Wyoming. *A. insolens* Cope, *A. robustus* Osborn.

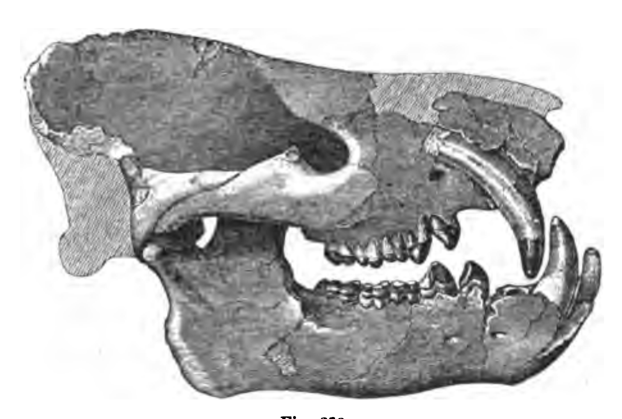


Fig. 270.
Achaenodon robustus Osborn. Mittel-Eocaen (Bridger-Beds). Washakie. Wyoming. Schädel und Unterkiefer $^1/_6$ nat. Gr. (nach Osborn).

Tetraconodon Lyd. (Mem. geol. Surv. India. Palaeont. ser. X. vol. I. S. 60.) Ein Unterkieferfragment mit drei *M* und zwei *P* rührt von einem grossen bunodonten Suiden her. Die *M* haben zwei Haupthöcker und eine Anzahl warzenartiger Zwischenhöcker, M_3 einen starken Talon. Die *P* sind mächtig gross, doppelt so stark als die *M*, einspitzig, mit runzeligem Schmelz. Sivalik Schichten. Punjab. *T. magnus* Falcon.

Elotherium Pomel (*Entelodon* Aymard, *Archæotherium* Leidy, *Ollinotherium* Delfortrie, *Pelonax* Cope). Fig. 271—273. Zahnformel: $\frac{3.\ 1.\ 4,\ 3.}{3.\ 1.\ 4,\ 3.}$ Obere *M* vierseitig, etwas breiter als lang, mit zwei niedrigen Querjochen, wovon das vordere aus drei, das hintere aus zwei stumpfconischen Höckern besteht; P^4 viereckig, mit nur zwei grossen, niedrigen, ziemlich stark verlängerten Höckern, die drei vorderen *P* seitlich comprimirt, einspitzig, etwas kleiner als die *M*. Sämmtliche obere und untere Backzähne mit starkem, gezacktem Basalwulst. Oberer Eckzahn sehr kräftig, conisch, schwach gekrümmt, im Querschnitt oval; Schneidezähne dick, zugespitzt, aussen convex, innen concav, mit starkem Basalwulst. Untere *M* länglich vierseitig, mit vier niedrigen stumpfen Höckern, M_3 ohne Talon. Alle *P* conisch, seitlich zusammen-

gedrückt, ebenso lang, aber höher als die *M.* Eckzahn und Schneidezähne denen des Oberkiefers ähnlich. Im Milchgebiss entspricht D^4 oben M^1 und M^2, die vorderen *D* den Praemolaren; im Unterkiefer ist D_4 dreizackig und hat sechs Höcker, die vorderen *D* sind einspitzig. Schädel langgestreckt niedrig, Gesichtstheil schmäler und länger, als Cranium; Orbita klein, knöchern umgrenzt, Nasenbeine schmal, lang,

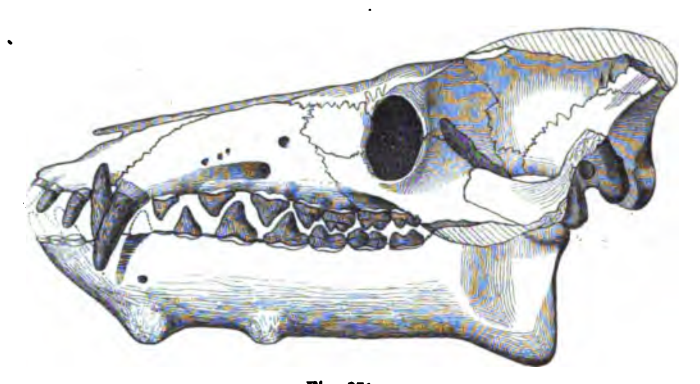


Fig. 271.
Elotherium Mortoni Leidy. Unt. Miocaen (White River Stufe). Nebraska. Schädel etwas restaurirt, ungef. 1/6 nat. Gr. (nach Leidy).

Thränenbein gross, Jochbogen ungemein kräftig, mit langem, nach unten gerichteten Fortsatz, Zwischenkiefer hoch. Foramen infraorbitale gross. Unterkiefer niedrig, gerade, der Unterrand am Winkelbein ziemlich stark nach



Fig. 272.
Elotherium magnum Aymard. Oligocaen. Ronzon bei le Puy. Letzter *P* und erster *M*, *A* im Oberkiefer, *B* im Unterkiefer nat. Gr. (nach Kowalewsky).

unten vorspringend. Extremitäten inadaptiv reducirt, mit nur zwei functionirenden Zehen. Die beiden mittleren Metapodien mässig lang, breit, ohne Leitkiele; am Vorderfuss *Mc V* noch durch einen kurzen Stummel angedeutet, ebenso an den Metatarsalien kleine Facetten für Seitenzehen vorhanden. Im Oligocaen von Ronzon bei Le Puy, von Lobsann im Elsass und im Phosphorit des Quercy *E. magnum* Aym. (= *Eloth. Ronzoni, Aymardi* Pom., *E. Larteti* Gerv.).

Im unteren Miocaen (White River Beds) von Dakota und Nebraska, sowie im oberen Miocaen von Oregon finden sich mehrere Arten, die

ursprünglich von Leidy als *Archaeotherium* beschrieben, später aber mit *Elotherium* vereinigt wurden. Die amerikanischen Formen (*E. Mortoni, ingens, imperator* Leidy, *E. Leidyanum, bathrodon, crassum* Marsh etc.) haben

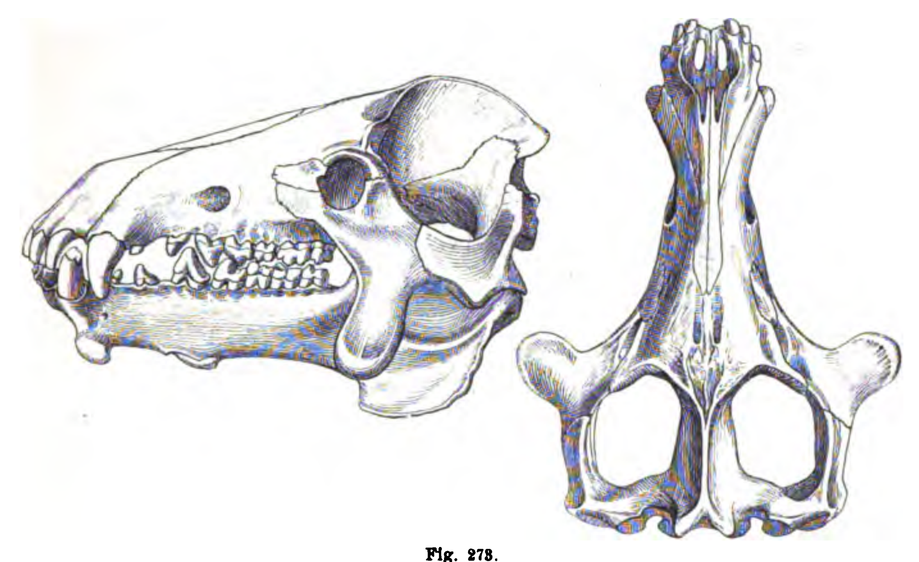


Fig. 273.
Elotherium crassum Marsh. Unt. Miocaen (White River Beds). Dakota. Schädel von der Seite und von oben 1/8 nat. Gr. (nach Marsh).

etwas einfacher gebaute Molaren, stimmen aber in allen übrigen Merkmalen mit *Entelodon* überein.

? *Boöchoerus* Cope (Amer. Nat. 1879. S. 131). Nur Skeletknochen bekannt. Ob. Miocaen. Oregon.

2. Unterfamillie. **Hyotheriinae.**

Obere und untere J meisselförmig, die unteren schief nach vorne gerichtet; C conisch oder dreikantig, vertikal. M mit vier Haupthöckern und meist mit ein oder mehr kleineren Zwischenhöckern. P einfacher als M. Diastema zwischen C und P klein oder fehlend. Metapodien getrennt.

Fossil im Eocaen und Miocaen von Europa und Nord-Amerika.

Lophiodochoerus Lemoine (Bull. Soc. géol. 1891. XIX. S. 287). Ein kleiner Unterkiefer mit geschlossener Zahnreihe beschrieben. *M* schmal, langgestreckt, mit vier spitzen, kleinen Höckern, die paarweise durch eine rechtwinklig zur Längsaxe verlaufende Querleiste verbunden sind. M_3 mit Talon. P_1 schmal, einspitzig, raubthierartig. Unt. Eocaen. Ay bei Reims. *L. Peroni* Lemoine.

? *Tapirulus* Gerv. (emend. Filhol, Bull. Soc. philom. 1886. X. S. 5.) Zahnformel $\frac{?.\ ?.\ ?.\ 3}{3.\ 1.\ 4,\ 3}$ Ursprünglich auf die zwei letzten Unterkiefer-Molaren errichtet. Obere *M* mit zwei Paar V förmigen, gegenüberstehenden Spitzen, zwischen denen sich 1—2 ganz schwache Zwischenspitzen einschalten; M^2

grösser als die beiden anderen. Sämmtliche Zähne des Unterkiefers bilden eine geschlossene Reihe. Die unteren *M* besitzen zwei Paar gegenüberstehende sehr hohe Spitzen, welche durch ein Querjoch verbunden sind und ausserdem einen kleinen hinteren Talon; am letzten *M* ist der Talon sehr stark entwickelt. Eckzähne kräftig, zugespitzt. Ober-Eocaen. Débruge; Quercy; Eselsberg bei Ulm. *T. hyracinus* Gerv. Die Stellung dieser kleinen Hufthierform ist unsicher; sie zeigt Aehnlichkeit mit Hyracotheriden und Tapiriden.

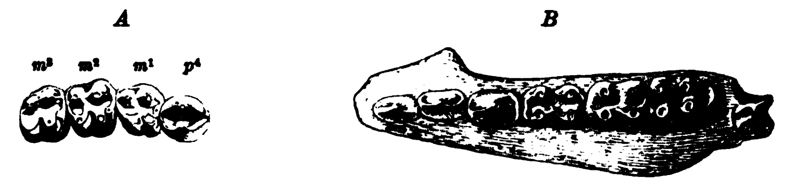


Fig. 274.
A Cebochoerus minor Gerv. Bohnerz. Egerkingen. Schweiz. Die drei oberen *M* und P^4 nat. Gr. (nach Rütimeyer). *B Coebochoerus minor* Gerv. Phosphorit. Quercy. Untere *M* und die drei hinteren *P* nat. Gr. (nach Gaudry).

Cebochoerus Gervais. Fig. 274. Obere und untere Backzähne ohne Basalband. Obere *M* mit fünf conischen Höckern, davon drei in der vorderen, zwei in der hinteren Reihe. P^4 mit Aussen- und Innenhöcker, P^3 dreieckig, Aussenhöcker hoch, Innenhöcker schwach. Untere *M* mit vier paarweise gegenüberstehenden conischen Höckern, M_3 mit Talon; *P* comprimirt, einspitzig. Skelet unbekannt. Ob. Eocaen von Débruge bei Apt, Sauvignard (Gard). *C. anceps, lacustris* Gerv. Im Bohnerz von Egerkingen und Phosphorit des Quercy. *C. minor* Gerv., *C. crassus* Filhol.

? *Hemichoerus* Filhol. Phosphorit. Quercy. *H. Lamandini* Filhol.



Fig. 275.
Acotherulum Saturninum Gerv. Bohnerz. Egerkingen. Schweiz. Untere *M* vergr. $^3/_2$ (nach Rütimeyer).

Acotherulum Gervais (Filhol Ann. sc. géol. 1877. VIII. S. 178. pl. IX) Fig. 275. Grösse wie *Hyrax*. Obere *M* einfach gebaut, mit vier paarig angeordneten conischen Höckern. Untere *M* ähnlich nur beträchtlich schmäler. Ob. Eocaen von Débruge bei Apt, Phosphorit des Quercy und Bohnerz der Schweiz (*A. Saturninum* Gerv.).

Doliochoerus Filhol (Comptes rendus 1882. XCIV. S. 1258). Ob. Eocaen (Phosphorit). Quercy.

Choeropotamus Cuv. Fig. 276. Zahnformel: $\frac{3.\ 1.\ 4.\ 3.}{3.\ 1.\ 3.\ 3.}$ Obere *M* niedrig, vierseitig, etwas breiter, als lang, mit starkem Basalband und vier Haupthöckern, zwischen denen zwei oder drei kleine Zwischenhöcker stehen. Die Haupthöcker conisch oder Vförmig. M^3 ohne Talon, kleiner als M^2. *P* kurz, kleiner und viel einfacher als *M*; P^4 mit einspitziger Aussenwand und starkem Innenhöcker, P^3 mit dickem, innerem Basalwulst, P^2 comprimirt, zweiwurzelig, durch eine Lücke von dem einspitzigen starken P^1 getrennt. Eckzahn kräftig, zugespitzt, seitlich zusammengedrückt, hinten zugeschärft. Unterkiefer niedrig, schlank, der Kronfortsatz fast vertical ansteigend, der Winkel etwas nach hinten verlängert; Condylus mässig gewölbt, fast

ebenso lang, als breit. Untere *M* schmäler, als die oberen mit vier stumpfen Höckern und kleinen Zwischenhöckerchen, von vorn nach hinten an Grösse zunehmend, M_3 mit starkem Talon. Die drei *P* kurz, einspitzig, durch eine weite Lücke von dem langwurzeligen zugespitzten Eckzahn getrennt.

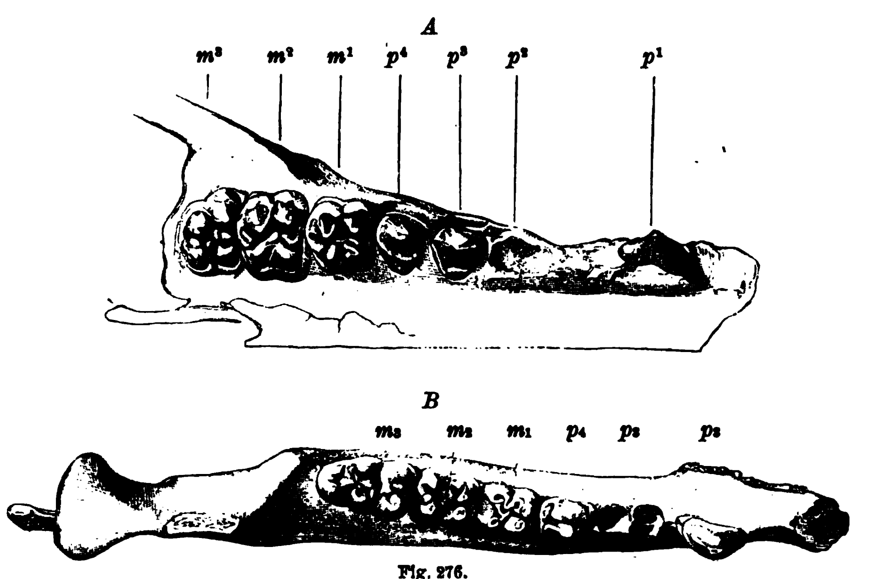


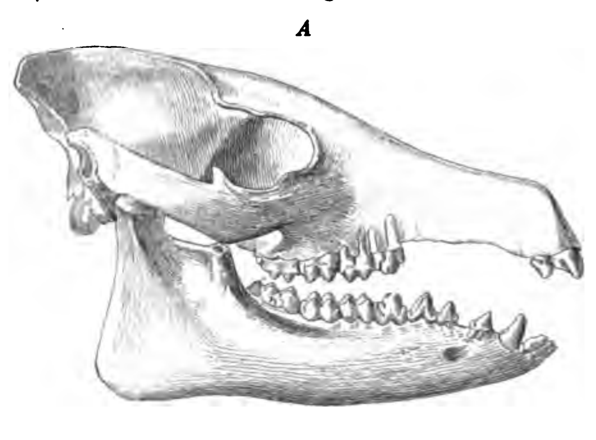
Fig. 276.
Choeropotamus Parisiensis Blv. Ob. Eocaen. *A* Oberkiefer aus dem Gyps von Paris, *B* Unterkiefer von Seafield. Wight 1/2 nat. Gr. (nach Owen).

Schneidezähne schwach, aufrecht. Skelet unbekannt. Die Gattung hat ungefähr die Grösse des Hausschweins und findet sich im ob. Eocaen von England (Insel Wight) und Frankreich (Débruge, Paris). *Ch. Parisiensis* Cuv., *Ch. affinis* Gerv.

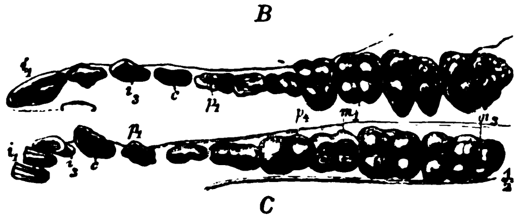
Palaeochoerus Pomel emend. Gervais (*Amphichoerus* Bravard, *Hyotherium* Filhol) Fig. 277. 278. Zähne in nahezu geschlossener Reihe. Zahnformel: $\frac{3.\ 1.\ 4,\ 3}{3.\ 1.\ 4,\ 3}$. Von den drei oberen comprimirten und zugespitzten *J* ist das innere Paar doppelt so gross, als die beiden äusseren und nimmt allein den Vorderrand des Zwischenkiefers ein. *C* etwas stärker als J^3 und P^1, seitlich zusammengedrückt, verlängert, einwurzelig. P^1 und P^2 klein, langgestreckt, mit innerem Basalband, P^3 dick mit kräftiger conischer Aussenspitze und starkem, höckerigem innerem Basalwulst, P^4 breiter als lang, dreiwurzelig, mit zwei ungleich starken Aussenhöckern und einem kräftigen conischen Innenhöcker. *M* quadratisch, vierwurzelig, mit starkem Basalband und zwei, durch ein Querthal getrennten conischen Höckerpaaren, zwischen denen meist noch ein kleinerer warziger Zwischenhöcker steht. M^3 etwas länger als breit, hinten verschmälert, mit schwachem Talon. Untere *J* meisselförmig etwas schief, nicht sonderlich kräftig, alle drei von nahezu gleicher Stärke; *C* conisch, hinten abgeplattet und kantig begrenzt. Die drei vorderen *P* stark comprimirt, verlängert, einspitzig, P_4 zweispitzig,

gestreckt. Untere *M* mit zwei Haupthöckerpaaren und medianen Zwischenwarzen am Vorder- und Hinterrand und im Querthal, etwas länger als breit, M_3 mit starkem einhöckerigen Talon. Schädel niedrig, langgestreckt, mit schmaler, beträchtlich verlängerter Schnauze. Stirnbein mit Postorbitalfortsatz; Jochbogen nur mässig kräftig, Orbita hinten offen. Sagittalkamm schwach, nach vorn in zwei divergirende, zum Postorbitalfortsatz verlaufende Leisten getheilt. Unterkiefer schlank, niedrig; Kronfortsatz schwach. Im unteren Miocaen (Indusienkalk) von St. Gérand-le-Puy, Cournon und anderen Orten der Limagne (*P. typus* Pomel = *P. suillus* Pomel), *P. major* und *Waterhousi* Pomel und in den gleichaltrigen Süsswasserschichten von Weisenau bei Mainz, Michelsberg, Eckingen bei Ulm, Molasse der Rappenflue, Schweiz. *P. Meissneri* Meyer (= *Sus Wylensis* Meyer). Nach Filhol käme *P. typus* Pomel schon im Phosphorit des Quercy vor. Zu *Palaeochoerus* gehören vielleicht auch die kleinen isolirten Zähne aus dem Bohnerz von Mauremont und Egerkingen, welche Pictet und Rütimeyer *Chaeromorus helveticus* nennen.

A



B



C

Fig. 277.
Palaeochoerus Waterhousi Pomel. Unt. Miocaen. St. Gérand-le-Puy. Allier. *A* Schädel mit Unterkiefer von der Seite 1/2 nat. Gr. *B* Oberkiefer-, *C* Unterkieferzähne 1/2 nat. Gr. (nach Filhol).

Hyotherium Meyer (*Choeromorus* Gervais, ? *Cynochoerus* Kaup) Fig. 279. Wie *Palaeochoerus*, jedoch grösser. Oberer *C* vertical nach unten gerichtet mit getheilter Wurzel; unterer *C* kräftig, zugespitzt, dreikantig. Die *M* mit kantigen Warzen, welche Neigung zur Bildung von Querjochen erkennen lassen. Die drei vorderen *P* im Oberkiefer und P_4 im Unterkiefer stärker comprimirt und gestreckter, als bei *Palaeochoerus*. M_3 mit starkem einhöckerigen Talon. Schädel sehr ähnlich *Palaeochoerus*, jedoch Postorbitalfortsatz stärker verlängert und der kräftige Jochbogen mit einem nach oben gerichteten Fortsatz, so dass die Orbita hinten beinahe knöchern umgrenzt sind. Crista sagittalis vorhanden. Metapodien am distalen Ende mit Leitkielen. Humerus mit durchbohrter Fossa olecrani. Im mittleren Miocaen von Georgensgmünd, Günzburg, Haeder (Bayern), von Steinheim

(Württemberg), von Eibiswald und Gamlitz (Steyermark), von Elgg und Käpfnach (Schweiz), Grive-St.-Alban (Isère) ist *H. Sömmeringi* Meyer (= *Choeropotamus Steinheimensis* Fraas) von der Grösse eines Wildschweins verbreitet. Wahrscheinlich identisch damit sind nach Depéret *Sus Lockharti* Pomel, *S. antediluvianus* Blv. aus dem mittelmiocaenen Sand des Orléanais, *S. choerotherium* Blv. und *S. Simorrensis* Lartet von Sansan und Simorre (Gers) und *S. Belsiacus* Gervais von Montabuzard. Kleinere Arten sind *H. pygmaeus* Dep. (= *Colobus grandaevus* Fraas) aus dem Miocaen von Steinheim und Grive-St.-Alban und *H.* (*Choeromorus*) *Sansaniensis* Lartet von Sansan.

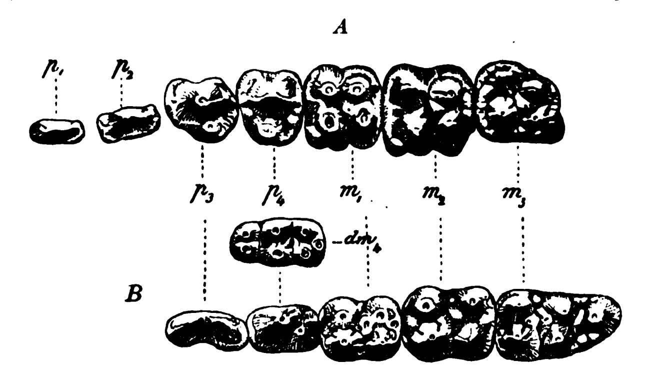
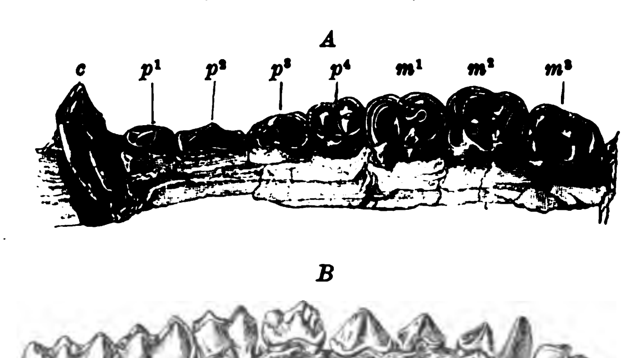


Fig. 278.
Palaeochoerus Meissneri H. v. Meyer. Unt. Miocaen. Eckingen bei Ulm. *A* Obere, *B* untere Backzähne ³/₄ nat. Gr.



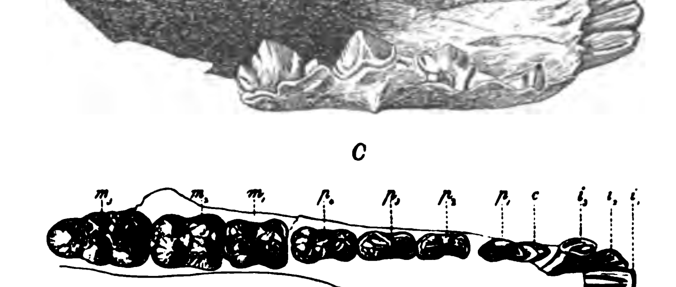


Fig. 279.
Hyotherium Sömmeringi H. v. Meyer. Miocaen. Eibiswald. Steyermark. *A* Linker Oberkiefer (nach Peters). *B* Unterkiefer von der Seite, *C* untere Zahnreihe von oben ¹/₂ nat. Gr. (nach Hofmann).

? **Choerotherium** Lartet. Wie *Hyotherium*, jedoch M_3 im Unterkiefer mit drei Paar Höckern und einem unpaaren Talonhöcker. Mittel-Miocaen. *Ch. mamillatum* Lartet. Sansan. Gers.

Leptochoerus Leidy. Obere *M* mit zwei Aussenhöckern, einem starken Innenhöcker und zwei Zwischenhöckern. Untere *M* vierhöckerig, die Aussenhöcker V förmig. *P* einspitzig. Unt. Miocaen. Dakota. *L. spectabilis* Leidy.

? *Perchoerus* Leidy. Nur Zähne bekannt; zweifelhaft ob von *Hyotherium* verschieden. Unt. Miocaen. (White River-Stufe). Dakota. *P. probus* Leidy.

Chaenohyus Cope. Zahnformel: $\frac{3.\ 1.\ 3,\ 3.}{3.\ 1.\ 4,\ 3.}$ Backzähne von hinten nach vorne rasch an Grösse abnehmend. Obere *M* mit vier Haupt- und zwei schwachen Zwischenhöckern. Letzter *P* mit Aussen- und Innenhöcker und starkem Basalband. Die zwei vorderen *P* einspitzig, etwas verlängert. *C* kräftig, dreikantig. Untere *M* vierhöckerig; der Eckzahn sehr kräftig, dreikantig, in eine tiefe Rinne des Oberkiefers eingefügt. Schädel mit stark verschmälerter, kurzer Schnauze, Nasenbein schmal. Ob. Miocaen (John Day-Stufe) von Oregon. *Ch. decedens* Cope.

Bothrolabis Cope. Aehnlich *Chaenohyus*, jedoch vier obere *P* vorhanden. Ob. Miocaen (John Day-Stufe) von Oregon. *B. subaequans*, *trichaenus*, *rostratus* Cope, *B.* (*Palaeochoerus*) *pristinus* Leidy.

? *Thinohyus* Marsh. (Amer. Journ. Sc. Arts 1875. S. 248). Ob. Miocaen. Oregon. *T. lentus* Marsh.

3. Unterfamilie. **Dicotylinae.**

Obere C dreikantig, vertical. Backzähne mit vier Haupthöckern; der letzte P meist wenig von den M verschieden. Diastema weit. Die zwei mittleren Metatarsalia theilweise verschmolzen.

Lebend und fossil im Pleistocaen von Nord- und Süd-Amerika.



Fig. 280.
Dicotyles torquatus Cuv. Lebend. Süd-Amerika. Oberkieferbackzähne in nat. Gr. (nach Giebel).

Dicotyles Cuv. Peccari, Nabelschwein. Fig. 280. Zahnformel: $\frac{2.\ 1.\ 3,\ 3.}{3.\ 1.\ 3,\ 3.}$ Diastema gross. Obere *M* mit vier stumpfconischen, glatten Höckern und ganz schwachen Zwischenhöckerchen; die zwei hinteren *P* wie die *M* gebaut. Eckzahn dreikantig, zugespitzt, nach unten gerichtet. Untere *M* den oberen ähnlich, etwas länger und schmäler; der letzte *P* einem *M* gleich, die beiden vorderen *P* stark zusammengedrückt, mehrhöckerig. Unterer Eckzahn dreikantig, mit Abkauungsfläche auf der Hinterseite, in eine Rinne des Oberkiefers eingefügt. Vorderfuss mit kurzen Seitenzehen. *Mc III* mit Magnum, Unciforme und Trapezoid articulirend. Hinterfuss nur dreizehig, *Mt V* griffelartig, ohne Phalangen; die beiden mittleren Metatarsalia in der proximalen Hälfte verschmolzen. Lebend in Süd-Amerika und Central-Amerika. Fossil im Pleistocaen von Nord-Amerika (*D. nasutus* Leidy, *D. torquatus* Cuv.), von Brasilien und Argentinien (*D. major*, *stenocephalus* Lund, *D. labiatus* und *torquatus* Cuv.).

Platygonus Le Conte (*Hyops*, *Protochoerus* Le Conte, *Euchoerus* Leidy). Wie *Dicotyles*, jedoch die Höcker der Backzähne durch Querjoche verbunden;

letzter *P* oben weniger vollständig, als die *M*; die unteren *P* kurz, wenig zusammengedrückt, zweihöckerig. Im Pliocaen und Pleistocaen von Nord-Amerika. *P. compressus* Le Conte, *P. vetus* Leidy, *P. Ziegleri*, *striatus*, *Condoni* Marsh.

4. Unterfamilie. **Suinae.**

Untere J verlängert, schief nach vorne gerichtet. C sehr kräftig, dreikantig, nach oben und aussen gekrümmt. M mit zwei höckerigen Querjochen oder vier Haupthöckern und zahlreichen, warzenförmigen Zwischenhöckern. Diastema gross. Schädel ohne Sagittalcrista. Metapodien getrennt.

Tertiär und lebend in Europa, Asien und Afrika.

Listriodon Meyer (*Calydonius* Meyer, *Tapirotherium* Lartet, *Lophiochoerus* Bayle) Fig. 281. Schädel mit stark verlängerter Schnauze; Oberkiefer an der Basis des oberen *C* mit vorspringender seitlicher Ausbuchtung. Temporalkämme am Hinterhaupt beginnend, bogenförmig. Zahnformel: $\frac{3.\ 1.\ 3.\ 3.}{3.\ 1.\ 3.\ 3.}$ Diastema zwischen Eckzahn und Backzähnen gross. Obere *M* quadratisch mit zwei rechtwinklig zur Längsaxe gerichteten Querjochen, die an ihren äusseren und inneren Enden zu schwachen Höckern anschwellen. Basalband kräftig. Letzter *P* mit zwei Aussen- und einem Innenhöcker; die zwei vorderen *P* dreieckig. Oberer Eckzahn sehr dick, dreikantig, bogenförmig aufwärts gekrümmt; Schneidezähne kurz, mit quer verlängerter schneidender Krone. Untere *M* tapirähnlich, mit zwei rechtwinkligen Querjochen, M_3 mit Talon; *P* seitlich zusammengedrückt schneidend, ein bis zweispitzig, mit starkem Basalwulst. Eckzahn lang, in sehr tiefer Alveole, dreikantig, bogenförmig gekrümmt, die Abnutzungsebene auf der Hinterseite. Schneidezähne lang, gerade, nach vorne gerichtet, Alveolen tief. Im oberen Miocaen von Europa (*L. splendens* Meyer) an vielen Orten; so in Frankreich: Dep. Gers (Simorre, Sansan), Hautes Pyrenées, Garonne, Isère); Schweiz: Veltheim bei Winterthur (*Sus latidens* Biederm.), La Chaudefond; Deutschland: Steinheim, Günzburg, Georgensgmünd, Engelswies bei Mösskirch; Oesterreich: Leithagebirg, Nussdorf und Atzgersdorf bei Wien; Fünf-

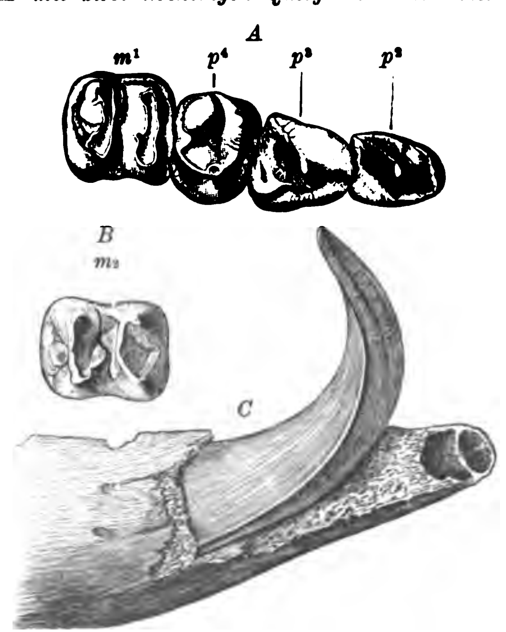


Fig. 281.
Listriodon splendens Meyer. Miocaen (Sarmatische Stufe). Nussdorf bei Wien. *A* Praemolaren und erster Molar des Oberkiefers. *B* Zweiter Molar des Unterkiefers. *C* Eckzahn des Unterkiefers. (Fig. *B* und *C* aus dem Leithakalk von Mannersdorf.) ³/₄ nat. Gr. (nach Kittl).

kirchen, Sooskud (Ungarn), Zsylthal (Siebenbürgen), überall ziemlich selten. Im unteren Pliocaen von Ost-Indien. *L. Pentapotamiae* Falcon. sp.

Hippohyus Falcon. und Cautley. Aehnlich *Sus*, jedoch Backzähne mit zahlreichen durch Längs- und Querjoche verbundenen Warzen, welche bei der Abkauung mehrfach vergabelte Schleifen bilden. Pliocaen. Ost-Indien. *H. Sivalensis* Falc.

Sus Lin. Fig. 282. Zahnformel: $\frac{3.\ 1.\ 4.\ 3}{3.\ 1.\ 4.\ 3}$. Obere und untere *M* länglich vierseitig, die letzten viel grösser, als die vorderen, mit Talon. Die

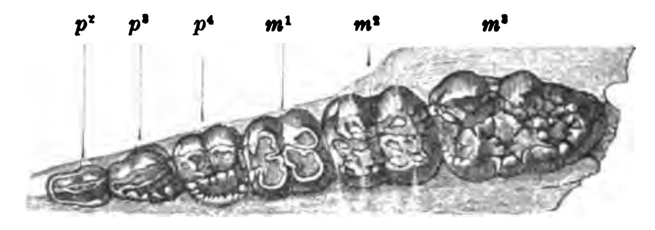


Fig. 282.
Sus erymanthius Roth u. Wagner. Ob. Miocaen. Pikermi bei Athen. Backzähne des Oberkiefers ½ nat. Gr. (nach Gaudry).

Haupthöcker der *M* glatt, niedrig, stumpf; dazwischen zahlreiche Nebenwarzen, deren Anordnung und Zahl je nach den Arten schwankt. *P* einfacher, als die *M*, die vorderen oben und unten seitlich zusammengedrückt. Sämmtliche *P* in geschlossener Reihe. Bei einzelnen fossilen Arten fehlen die vordersten *P*. Oberer Eckzahn dick, kantig nach aussen und oben gekrümmt, auf der Vorderseite abgekaut. Schneidezähne kräftig, die zwei mittleren grösser, als die seitlichen. Untere Eckzähne dreikantig, sehr lang, in tiefer Alveole eingefügt, bogenförmig gekrümmt. Schneidezähne schief nach vorn gerichtet, innen abgeplattet, die zwei mittleren Paare lang. Extremitäten vierzehig; Seitenzehen kurz, den Boden nicht berührend.

Die Gattung *Sus* ist gegenwärtig in Europa, Nord-Afrika und Asien durch wilde Arten vertreten. Fossile Formen beginnen im oberen Miocaen von Eppelsheim (*S. antiquus* Kaup, S. *palaeochoerus* Kaup = ? *S. antediluvianus* Kaup), ferner von Pikermi, Léberon, Rhonethal, Alcoy in Spanien etc. *S. major* Gerv. (= *S. erymanthius* Roth u. Wagn.), *S. provincialis* Gerv. und im oberen Pliocaen des Arnothals und der Auvergne (*S. Strozzii* Menegh., *S. Arvernensis* Croiz.). Sehr reich an fossilen Schweinen sind die jungtertiären Ablagerungen von Ost-Indien und China (*S. giganteus, hysudricus* Falcon. u. Cautl., *S. Punjabensis, S. Titan, Falconeri* Lyd.). Im Pliocaen von Algerien kommt *S. phacochoeroides* Thomas; im oberen Miocaen von Persien *S.* (*Palaeohyus*) *Maraghanus* Pohlig vor. Im Pleistocaen von Europa und Asien ist das Wildschwein (*S. scrofa ferus* Lin.) weit verbreitet und beginnt schon in den sog. Forest-beds von England; ausserdem *S. priscus* Serres in südfranzösischen Knochenhöhlen. In Süd-Indien finden sich im Pleistocaen *S. Karnuliensis* Lyd. und *S. cristatus* Wagn. Das Torfschwein (*S. palustris* Rütim.) wurde von den Pfahlbauern allenthalben gezüchtet und stammt nach

Nathusius und Rütimeyer, wie das Hausschwein nicht vom Wildschwein, sondern wahrscheinlich von einer indischen Stammform ab, welche dem lebenden *S. vittatus* Müll. von Java und Sumatra nahe stand.

? *Sanitherium* Meyer (Palaeontogr. 1866. XV. S. 15). Nur Unterkieferzähne bekannt. Pliocaen. Punjab. *S. Schlagintweiti* Meyer.

Phacochoerus Cuv. Zahnformel: $\frac{1}{2-3},\ \frac{\cdot}{\cdot},\ \frac{1.}{1.}\ \frac{2,}{3,}\ \frac{3}{3}$. Backzähne mit zahlreichen stumpfen Höckern und Wärzchen, gross. *P* und *J* mehr oder weniger verkümmert, bei alten Individuen zuweilen gänzlich fehlend. Lebend in Süd-Afrika. Nach Lydekker auch im Pleistocaen von Süd-Afrika.

Zeitliche und räumliche Verbreitung der Suidae.

<table>
<tr><th colspan="2"></th><th>Afrika</th><th>Europa</th><th>Asien</th><th>Nord-Amerika</th><th>Süd-Amerika</th></tr>
<tr><td colspan="2">**Jetztzeit**</td><td>Sus
Phacochoerus
Potamochoerus</td><td>Sus</td><td>Sus
Babyrussa</td><td>Dicotyles</td><td>Dicotyles</td></tr>
<tr><td colspan="2">**Pleistocaen**</td><td>Phacochoerus</td><td>Sus</td><td>Sus</td><td>Dicotyles
Platygonus</td><td>Dicotyles</td></tr>
<tr><td colspan="2">**Pliocaen**</td><td></td><td>Sus</td><td rowspan="3">Sus
Hippohyus
Listriodon
? Sanitherium
Tetraconodon</td><td>Platygonus</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">**Miocaen**</td><td>obere Abth.</td><td></td><td>Sus</td><td rowspan="2">? Boöchoerus
Bothrolabis
Chaenohyus
Thinohyus</td><td></td></tr>
<tr><td>mittl. Abth.</td><td></td><td>Listriodon
Hyotherium
Choerotherium</td><td></td></tr>
<tr><td>untere Abth.</td><td></td><td>Palaeochoerus</td><td></td><td>Elotherium
Perchoerus
Leptochoerus</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">**Oligocaen**</td><td></td><td>Elotherium</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">**Ob. Eocaen**</td><td></td><td>Palaeochoerus
Choeropotamus
Acotherulum
Doliochoerus
Hemichoerus
Cebochoerus</td><td></td><td>Achaenodon</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">**Unt. Eocaen**</td><td></td><td>Lophiodochoerus</td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

4. Familie. **Hippopotamidae.** Flusspferde.[1])

Plumpe, grosse, amphibische Hufthiere mit vollständigem, bunodontem Gebiss. Zahnformel: $\frac{3-2.\ 1.\ 4,\ 3}{3-1.\ 1.\ 4,\ 3}$. *Obere und untere Backzähne mit vier stumpfen, gefalteten Höckern, welche durch Abkauung eine kleeblattartige Oberfläche erhalten. P einfacher als M. Obere Eckzähne sehr dick, kurz, vorne abgekaut. Untere C gewaltig gross, bogenförmig gekrümmt, dreikantig, am Ende durch eine hintere Abkauungsfläche zugeschärft. Untere Schneidezähne cylindrisch, sehr lang, wurzellos, nach vorne gerichtet. Carpalia, Tarsalia und Metapodien getrennt. Füsse vierzehig, die seitlichen Zehen wenig schwächer und kürzer, als die mittleren. Endphalangen mit nagelartigen Hufen.*

Die einzige noch jetzt lebende Gattung dieser Familie (*Hippopotamus*) ist auf das tropische Afrika beschränkt. Fossile Vorläufer finden sich im Pliocaen von Asien und Europa.

Schädel sehr niedrig, langgestreckt; vor den hochgelegenen, kleinen, weit vorragenden und wulstig umgrenzten Orbiten ist die Schnauze plötzlich verengt, aber nach vorne wieder stark verbreitert und gerade abgestutzt. Cranium kurz, verhältnissmässig klein. Nasenbeine schmal, lang; Jochbogen von gewaltiger Stärke, Oberkiefer und Zwischenkiefer hoch. Nasenöffnung klein, nach vorn gerichtet. Angulartheil des Unterkiefers durch einen Ausschnitt von dem horizontalen Ast getrennt und nach unten vorspringend. Symphyse sehr breit. Gebiss bunodont. Obere und untere *M* ziemlich gleichartig, mit vier grossen, stumpfen, vertical gefalteten Höckern, welche durch Abkauung die Figur eines Kleebattes erhalten. M_3 unten mit schwachem Talon. *P* viel kleiner und schmäler als die *M*, mit zwei oder einem stumpfen Höcker. Zahl der Schneidezähne variabel. Bei den ältesten fossilen Formen aus dem Pliocaen (oder oberen Miocaen?) von Indien sind oben und unten auf jeder Seite drei *J* vorhanden (*Hexaprotodon* Falcon.); *H. amphibius* L. und einige fossile Arten haben je zwei (*Tetraprotodon* Falc.) und *H. liberiensis* aus West-Afrika unten sogar nur je einen Schneidezahn (*Choeropsis*).

Auffallender Weise bewahrt das Skelet der Hippopotamiden ein durchaus primitives Gepräge. Die Füsse sind vierzehig, und die seitlichen Metapodien unter allen Artiodactylen am stärksten entwickelt. Reduktion von Zehen oder Verschmelzung von Fusswurzelknochen oder Metapodien kommt nicht vor.

Hippopotamus Lin. (Fig. 283. 284). Die ältesten Vertreter dieser Gattung finden sich in den oberen Siwalik-Schichten von Birma und Ost-Indien und gehören der primitiven mit sechs Schneidezähnen ausgestatteten Untergattung *Hexaprotodon* an (*H. Sivalensis, Irawaddicus* Falcon. u. Cautl.). Hierher auch *H. Namadicus* und *H. palaeindicus* F. C. aus dem Pleistocaen von Narbuda in Ost-Indien. Bei der letztgenannten Art verschwindet zuweilen das mittlere

---

[1]) Literatur:

Blainville, Ducr. de, Ostéographie. Hippopotamus.

Falconer and *Cautley,* Fauna antiqua Sivalensis. pt. VII. 1867.

Leith-Adams, Quart. journ. geol. Soc. 1877. vol. XXXIII. S. 187.

Paar der unteren *J.* Im Pliocaen von Algier findet sich *H.* (*Hexaprotodon*) *hipponensis* Gaudry.

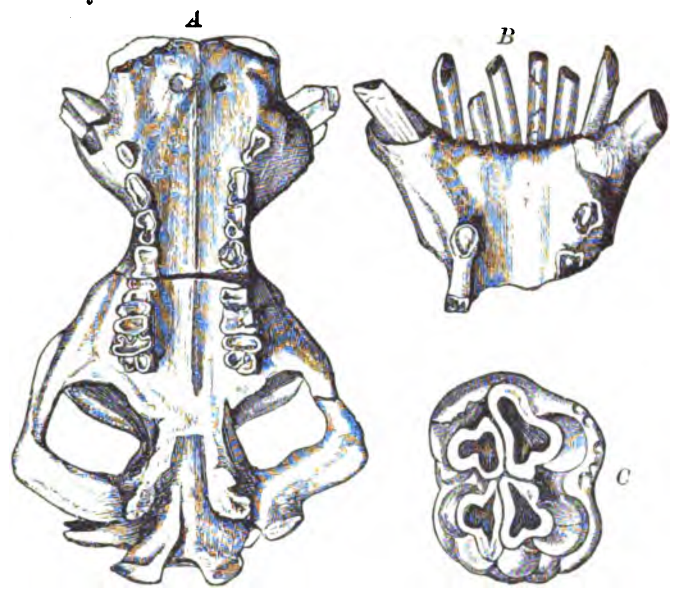


Fig. 283.
Hippopotamus (*Hexaprodon*) *Sivalensis* Falcon. u. Cautl. Pliocaen. Sivalik. *A* Schädel von unten, *B* Symphyse des Unterkiefers, *C* dritter oberer Backzahn verkleinert (n. Falconer).

Zu *Tetraprotodon* mit vier Schneidezähnen, wovon das äussere Paar im Unterkiefer sehr schwach entwickelt ist, gehört die lebende Art *H. amphi-*

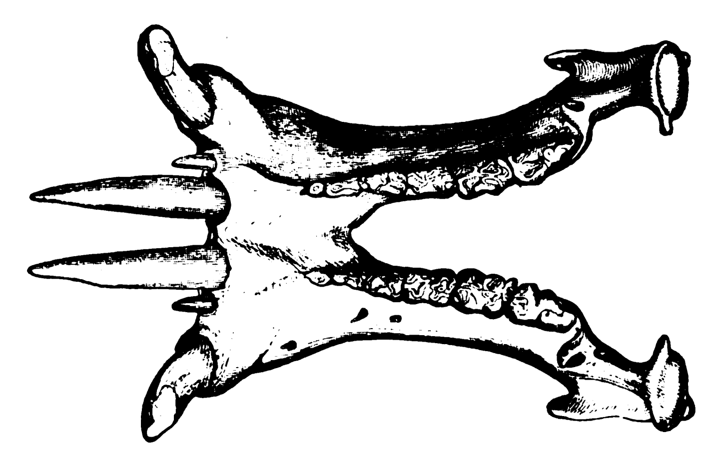


Fig. 284.
Hippopotamus amphibius Lin. Recent. Süd-Afrika. Unterkiefer, verkleinert (nach Lydekker).

bius Lin., welche in einer etwas stärkeren Varietät (*H. amphibius major*) auch im oberen Pliocaen und Pleistocaen von Algerien, Süd-, Mittel-Europa

und England vorkommt. Eine kleinere Art *H. Pentlandi* Falc. findet sich in grosser Menge in Knochenhöhlen von Sicilien und den Mittelmeerländern; *H.* (*Tetraprotodon*) *minutus* Blv. kommt im Pleistocaen von Malta, *H.* (*Tetrapr.*) *hipponensis* Papier im Pleistocaen von Algier und *H.* (*Tetrapr.*) *Semerlis* Grandid. im Pleistocaen von Madagascar vor.

5. Familie. **Oreodontidae.** Leidy.[1])

Gebiss vollständig ($\frac{3.\ 1.\ 4,\ 3.}{3.\ 1.\ 4,\ 3.}$), *in geschlossener Reihe oder mit Diastema. Backzähne selenodont. Obere M mit vier, selten mit fünf Halbmonden. P einspitzig, seitlich comprimirt, wenig verlängert; der vorderste P des Unterkiefers als Eckzahn fungirend. Carpalia, Tarsalia und Metapodien getrennt. Füsse vierzehig; bei den primitiveren Formen Vorderfuss fünfzehig.*

Die Oreodontiden sind ausgestorben und bis jetzt nur aus dem Eocaen, Miocaen und unteren Pliocaen von Nord-Amerika bekannt.[2])

Der Schädel erinnert durch seine niedrige, langgestreckte Gestalt, durch den Mangel an Stirnzapfen, durch die schwache Neigung der Gesichtsaxe gegen die Schädelaxe am meisten an die Anoplotheriden. Die bei *Protoreodon* und den Agriochoeriden hinten offenen Augenhöhlen schliessen sich bei den Oreodontinen vollständig und liegen ziemlich weit vorne über den Molaren; der ursprünglich verlängerte Gesichtstheil verkürzt sich mehr und mehr bei den jüngeren Formen, doch bleibt das Gehirn auf niedriger Stufe stehen und wird fast ausschliesslich von den Scheitelbeinen überdacht; die Windungen sind einfach und wenig vertieft; das Kleinhirn gross und nicht von den grossen Hemisphären bedeckt. Jochbogen kräftig; Thränenbeine sehr gross, häufig mit einer vertieften Grube. Nasenbeine stark verlängert, hinten ziemlich tief zwischen die breiten Stirnbeine eingreifend, seitlich hauptsächlich vom Oberkiefer begrenzt. Zwischenkiefer an

---

[1]) Literatur:

Bettany, G. T., on the genus Merycochoerus. Quart journ. geol. soc. London. 1876. XXXII. S. 259.

Cope, E., Synopsis of the species of Oreodontidae. Proc. Amer. Philos. Soc. Philad. 1884. XXI. S. 503—572 (auch Palaeont. Bull. No. 38. 39).

Leidy, J., Extinct Mammalian Fauna of Dakota and Nebraska. Philadelphia 1869.

Marsh, O. C., New Tertiary Mammals. Amer. Journ. Sc. and arts. 3. ser. V. S. 407 u. IX. S. 239.

Scott, W. B., on the Osteology of Oreodon. Proceed. Amer. Assoc. for the Advancement of Sc. 1884. S. 492.

— and *Osborn H. F.*, Rep. on the Vertebr. fossils of the Uinta-Formation. Transactions Amer. Philos. Soc. 1887. XVI. S. 255.

— Beiträge zur Kenntniss der Oreodontidae. Morphol. Jahrb. 1890. XVI. S. 319.

[2]) *Ameghino* beschreibt aus der Pampasformation von Argentinien ein Oberkieferfragment mit fünf Backzähnen als einen Repräsentanten der Oreodontidae, allein das Stück (*Diplotremus agrestis*) scheint eher von einem jugendlichen Cerviden mit Milchzähnen herzurühren.

seinem aufsteigenden Ast stark verschmälert. Bei einigen jüngeren Gattungen (*Leptauchenia, Cyclopidius*) erhält das stark verkürzte Gesicht durch grosse Lücken zwischen dem Nasenbein, Oberkiefer und Thränenbein ein höchst bizarres Aussehen. Der Processus postglenoidalis ist dick, der Processus paroccipitalis weit vorragend. Zwischen beiden mündet der röhrenförmige, nach oben geöffnete äussere Gehörgang. Die Bullae osseae des Paukenbeins (Gehörblasen) schwellen manchmal ausserordentlich stark an und sind namentlich bei den älteren Formen hoch aufgetrieben, bei den jüngsten schwächer entwickelt, im Inneren hohl und nicht mit spongiösem Gewebe erfüllt, wie bei den Anoplotheriden, Traguliden, Cameliden und Schweinen. Unterkiefer mit sehr kräftigem, aufsteigendem Ast.

Das Gebiss ist vollständig und bildet (mit Ausnahme der Agriochoerinen) eine geschlossene Reihe. Die unteren Eckzähne unterscheiden sich wenig von den Schneidezähnen, dagegen ragt der erste untere Praemolar mehr oder weniger stark vor, übernimmt die Form und Funktion eines Eckzahns und nützt den meist kräftigen, dreikantigen oberen *C* auf der Hinterseite ab. Die Molaren sind vollständig selenodont; die oberen bestehen wie bei den Wiederkäuern aus vier Halbmonden und nur bei *Protoreodon* schaltet sich zwischen den zwei hinteren Halbmonden ein schwacher Zwischenhalbmond ein. Im Uebrigen zeigen die oberen und unteren *M* bei allen Oreodontiden grosse Uebereinstimmung, nur bei den Agriochoerinen sind die äusseren Halbmonde der oberen *M* wie bei *Hyopotamus* tief eingebuchtet, während sie sonst in der Regel eine ziemlich steil abfallende Aussenwand bilden. Neigung zur Verlängerung der Zahnkrone gibt sich bei einigen der jüngsten Gattungen (*Merychius, Leptauchenia*, *Cyclopidius*) kund, wobei gleichzeitig eine theilweise Verkümmerung der Schneidezähne, insbesondere im Oberkiefer, stattfindet. Die vorderen *P* sind oben und unten viel einfacher als die *M*, einspitzig, jedoch weniger verlängert, als bei den Anoplotheriden. Bei den Agriochoerinen nimmt der letzte *P* oben und unten fast ganz die Form eines ächten Molars an: eine für Artiodactylen ganz ungewöhnliche Erscheinung, die sich übrigens bei *Dichodon* und *Dicotyles* wiederholt. Bei allen übrigen Oreodontiden besteht der letzte obere *P*, wie bei den Wiederkäuern, aus Aussenwand und einem inneren Halbmond. Im Milchgebiss gleichen die zwei vordersten *D* ihren Ersatzzähnen, der dritte ist meist etwas vollständiger, als der entsprechende *P* und der letzte hat oben genau die Form und Zusammensetzung eines der vorderen *M*, während derselbe im Unterkiefer, wie bei den Wiederkäuern aus drei Paar Halbmonden zusammengesetzt ist.

Wirbelsäule und Brustkorb stimmen am meisten mit den Anoplotheriden überein; die Hals- und Brustwirbel sind viel kürzer als bei Wiederkäuern, der Zahnfortsatz des Epistropheus fast zungenförmig.

Die Extremitäten (Fig. 285 A. B.) haben unter allen Artiodactylen den primitivsten Bau bewahrt; der Vorderfuss ist zuweilen noch fünfzehig und am Hinterfuss beseitigte die Reduktion lediglich den Daumen. Das Schulterblatt bildet ein hohes und schmales Dreieck mit stark eingeschnürtem

Hals und wohl entwickeltem Processus coracoideus; die Spina theilt das Blatt in zwei gleiche Theile und endigt in einem starken Acromion. Humerus, sowie die vollständig getrennten Vorderarmknochen ähneln *Anoplotherium*. Verwachsungen im Carpus kommen nicht vor, dagegen bilden die Carpalia stark alternirende Reihen. Das Lunare drängt sich mit seinem zugeschärften distalen Ende sehr tief zwischen das Unciforme und Magnum der zweiten Reihe ein und schiebt das Magnum fast ganz unter das Scaphoideum. Die Metapodien bleiben am Vorder- und Hinterfuss getrennt und besitzen am distalen Ende nur auf der Hinterseite schwach entwickelte Leitkiele. Die Metacarpalia greifen ziemlich tief in den Carpus hinein und namentlich Metacarpus *III* hat ausser der Hauptfacette für das Os magnum noch eine ziemlich breite Seitenfacette für das Unciforme, durch welche die Metacarpalia *IV* und *V* etwas herabgerückt werden. Ist der Daumen vorhanden (*Protoreodon*, *Oreodon*), so ragt das proximale Gelenk von *Mc III* nicht über das Magnum vor und *Mc II* stützt das Trapezoid und legt sich seitlich an das Magnum an. Bei den jüngeren vierzehigen Gattungen wird das *Mc II* wie bei den Suiden vom Magnum ausgeschlossen und *Mc III* tritt in Verbindung mit dem Trapezoid. Die Metapodien haben meist nur mässige Länge, die seitlichen sind nur wenig kürzer und schwächer, als die mittleren und gleichen am meisten *Hyopotamus* und *Anthracotherium*. Die Phalangen sind kurz, abgeflacht, raubthierartig, die Endphalangen klein, symmetrisch, aussen mit Mediankiel. Am Hinterfuss erinnert der Oberschenkel an Schweine; Tibia und Fibula bleiben getrennt. Astragalus und Calcaneus unterscheiden sich nicht nennenswerth von den Anoplotheriden, dagegen verschmelzen Cuneiforme *III* und *II*. Eine Reduktion der seitlichen Metapodien oder Zehen findet nicht statt.

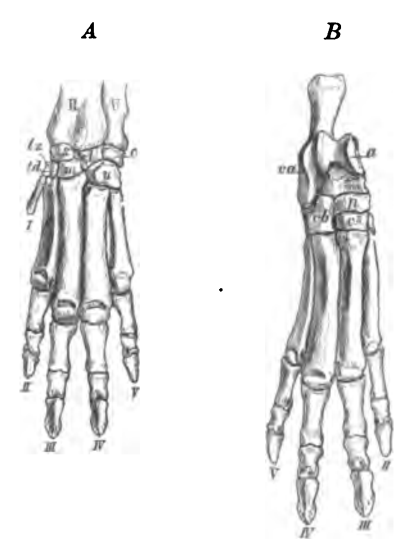


Fig. 285.
Oreodon Culbertsoni Leidy. Unt. Miocaen. Nebraska. *A* Vorderfuss, *B* Hinterfuss $^1/_2$ nat. Gr. restaurirt (nach Scott).

Die Oreodontiden werden von Scott in drei Unterfamilien: *Protoreodontinae*, *Agriochoerinae* und *Oreodontinae* zerlegt. Nach den Extremitäten sind die Oreodontiden als die primitivsten Artiodactylen zu betrachten; ihr vollkommen selenodontes Gebiss steht freilich auf einer höheren Entwickelungsstufe, als das seleno-bunodonte Gebiss der Anoplotheriden und Anthracotheriden, mit denen sie den Vollbesitz von oberen Schneidezähnen und Eckzähnen theilen.

Rütimeyer sieht in den Oreodontiden die Vorläufer der Tylopoden.

Cope leitet die Traguliden von ihnen ab und lässt sie selbst aus den Xiphodonten hervorgehen. Beide Annahmen werden von Scott mit guten Gründen wiederlegt. Nach diesem Autor haben die Oreodontiden überhaupt keine Nachkommen hinterlassen, sondern bilden einen völlig erloschenen Seitenast des Artiodactylenstammes, der den Anoplotheriden und Anthracotheriden am nächsten steht und wahrscheinlich wie die letzteren aus bunolophodonten Ahnen hervorgegangen sein dürfte.

1. Unterfamilie. **Protoreodontinae.** Scott.

Augenhöhlen hinten offen. Zahnreihe geschlossen. Obere M mit drei Halbmonden in der hinteren und zwei in der vorderen Hälfte.

Im oberen Eocaen von Nord-Amerika.

Protoreodon Scott u. Osborn (*? Eomeryx* Marsh) Fig. 286. Gebiss vollständig. Die oberen *M* mit fünf Halbmonden, wovon drei in der hinteren Reihe. Letzter *P* mit Aussenwand und innerem Halbmond. Vorderster *P* im Unterkiefer zugespitzt, conisch, als Eckzahn fungirend, die drei folgenden *P* länglich mit schneidender, einspitziger und convexer Aussenwand und einer innern Leiste, *M* wie bei *Agriochoerus*. Schädel gestreckt, niedrig, mit stark verlängertem Cranialtheil, scharfem und langem Scheitelkamm;



Fig. 286.
Protoreodon parvus Scott und Osborn. Ob. Eocaen. Uinta. Wyoming.
Obere Backzähne nat. Gr. (nach Scott und Osborn).

Processus paroccipitalis schlank, lang, weit getrennt vom Processus postglenoidalis. Augenhöhlen hinten nicht geschlossen, Thränenbein mässig gross, wahrscheinlich ohne Thränengrube. Skelet sehr ähnlich *Oreodon*. Der Carpus jedoch breiter, das Lunare ziemlich gleichmässig auf Unciforme und Magnum ruhend und letzteres darum weniger stark zur Seite geschoben. Vorderfuss fünfzehig; die zwei seitlichen Zehen nur wenig schwächer, als die beiden mittleren, der Daumen wohl entwickelt, etwa halb so lang als die übrigen Metacarpalia und zwei Phalangen tragend. Hinterfuss vierzehig.

Im obersten Eocaen (Uinta-Stufe) von Wyoming. *P. parvus* Scott und Osborn.

2. Unterfamilie. **Agriochoerinae.** Scott.

Augenhöhlen hinten offen, keine Thränengrube. Diastema vorhanden. Letzter P oben und unten den M ähnlich; Aussenwand der oberen M concav und stark nach innen überhängend.

Nur im Miocaen von Nord-Amerika.

Agriochoerus Leidy (*Merycopater* Cope) Fig. 287. Gebiss vollständig. Diastema im Oberkiefer zwischen dem kräftigen Eckzahn und ersten *P*, im Unterkiefer zwischen dem als Eckzahn fungirenden ersten *P* und dem folgenden P_2. Die drei vorderen *P* oben und unten sind etwas einfacher und kürzer, als bei *Oreodon*, dagegen der hinterste *P* oben mit zwei gleichmässig entwickelten äusseren Halbmonden und einer Andeutung des hinteren inneren Halbmondes. Der letzte *P* im Unterkiefer dem ersten *M* gleich. Die oberen *M* haben tief ausgehöhlte äussere Halbmonde, die in einer kräftigen Mittelkante zusammenstossen. Schädel ähnlich *Protoreodon*, lang gestreckt, niedrig; Gesicht kurz, Orbita hinten offen, Thränengrube fehlt; Zwischenkiefer bei den jüngsten Formen (*Merycopater*) stark reducirt mit kleinen, früh ausfallenden Schneidezähnen. Bullae tympanicae angeschwollen. Im unteren Miocaen (White River-Stufe) von Nebraska und Dakota (*A. antiquus*, *major*, *latifrons* Leidy) und im oberen Miocaen (John Day-Stufe) von Oregon (*A. Guyotianus*, *Ryderianus* Cope).

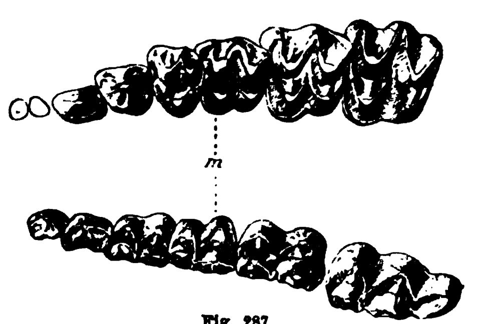


Fig. 287.
Agriochoerus latifrons Leidy. Unt. Miocaen (White River-Stufe). Nebraska. Obere und untere Backzahnreihe $^3/_4$ nat. Gr. (nach Scott).

? *Coloreodon* Cope. Wie vorige Gattung, jedoch nur drei *P* vorhanden. Ob. Miocaen (John Day-Stufe) von Oregon. *C. ferox*, *macrocephalus* Cope.

3. Unterfamilie. **Oreodontinae.** Scott.

Augenhöhlen hinten geschlossen; Thränengrube vorhanden. Zahnreihe ohne Diastema; sämmtliche P einfacher als die M. Aussenwand der oberen M abgeflacht.

Im Miocaen und Pliocaen von Nord-Amerika.

Oreodon Leidy (*Eucrotaphus* p. p., *Merycoidodon*, *Cotylops* Leidy). Fig. 285. 288. 289. Gebiss vollständig, in geschlossener Reihe. Ob. *M* aus vier, letzter *P* aus zwei Halbmonden bestehend; die drei vorderen *P* kurz, dreieckig, einspitzig, mit schwach angedeuteten Innenhöckern. *C* stark vorragend, dreikantig, hinten mit breiter verticaler Abkauungsfläche. *J* klein, zugespitzt, von aussen nach innen an Grösse abnehmend. Untere *M* mit zwei äusseren und zwei inneren Halbmonden, die drei hinteren *P* kurz, mit stark reduzirtem Nachjoch. Der vorderste *P* ist zugespitzt, stark vorragend und hat die Form und Leistung des Eckzahns übernommen, während der eigentliche Eckzahn in die Reihe der Schneidezähne übergeht.

Schädel mit verkürztem Gesichtstheil; Cranium langgestreckt; die Parietalia sehr ausgedehnt, mit scharfer Sagittalcrista; Orbita geschlossen über den hinteren *M*. Stirnbeine mässig gross, vorne tief ausgeschnitten zur

Aufnahme der langen Nasenbeine; Oberkiefer niedrig; Lacrymale gross, mit ausgedehnter, tiefer Thränengrube. Zwischenkiefer sehr kurz, getrennt; Jochbogen mächtig entwickelt. Hinterhauptsfläche hoch und schmal; die Bullae tympanicae bald schwach entwickelt (*Oreodon*), bald stark angeschwollen (*Eucrotaphus*); Gaumendach wenig über den letzten *M* hinausreichend. Halswirbel kurz, opisthocöl; die Basis der Querfortsätze vom Arteriencanal durchbohrt. Epistropheus mit niedergedrücktem, kurzem, oben flachem, unten convexem Zahnfortsatz. Atlas kurz, ähnlicher den Schweinen, als den Wiederkäuern. Brustwirbel (14) kurz, mit schlanken Dornfortsätzen; Lendenwirbel gross, massiv, mit niedrigen Dornfortsätzen und mässig verlängerten Querfortsätzen. Schwanzwirbel sehr zahlreich. Scapula hoch, dreieckig, mit medianer Crista. Humerus plump, mit einfachem, ungetheiltem Tuberculum majus, quer verlängerter, distaler Gelenkfläche, breiter, stumpfer Intertrochlearcrista und stark entwickeltem inneren Knorren. Radius und Ulna vollständig getrennt; letztere mit mässig vorragendem Olecranon. Die Carpalia, bei denen niemals Verschmelzungen vorkommen, zeigen eine eigenthümliche und hochgradige Verkeilung. Das distale Ende des Lunare wird durch zwei in spitzem Winkel zusammenstossende Facetten auf der Vorderseite zugespitzt und schiebt sich so tief zwischen die Knöchelchen der zweiten Reihe, dass es mit seiner distalen Spitze den Metacarpus *III* berührt und dadurch das Magnum vollständig vom Unciforme trennt und unter das Scaphoideum drängt. Das Unciforme ist gross, Trapezoid und Trapezium sind discret ausgebildet und klein. Die Hand besitzt fünf Finger. Den Metapodien fehlen die Leitkiele auf der Vorderseite der distalen Gelenke. Von den zwei mittleren ist *Mc III* etwas länger, als *Mc IV* und rückt mit seinem proximalen Gelenk höher herauf, als dieses; es stützt vorzugsweise das Magnum, hat aber auch einen seitlichen, mit dem Unciforme artikulirenden

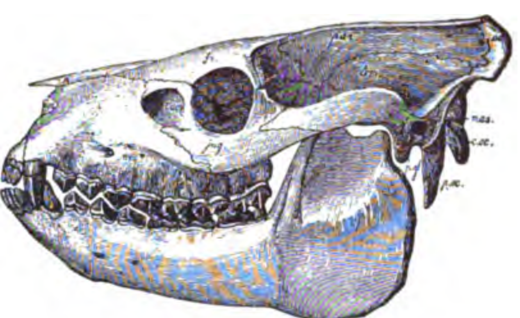


Fig. 288.
Oreodon Culbertsoni Leidy. Unt. Miocaen (White River-Stufe). Nebraska. Schädel von der Seite 2/3 nat. Gr. *im* Zwischenkiefer, *m* Oberkiefer, *n* Nasenbein, *fr* Stirnbein, *par* Scheitelbein, *lac* Thränenbein, *oc* Hinterhauptsbein, *c. oc* Condylus occipitalis, *p. oc* Processus paroccipitalis, *mas* Mastoideum, *p. gl.* Processus postglenoidalis, *jug* Jochbein. *i* Schneidezähne, *c* Eckzähne, *p* Praemolaren, *a* Molaren (nach Gaudry).

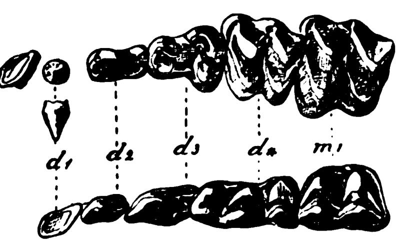


Fig. 289.
Milchgebiss von *Oreodon gracilis* Leidy. *A* Oberkiefer, *B* Unterkiefer. *d* 1—4 Milchzähne, m^1 erster Molar (nach Scott).

Fortsatz. *Mc V* und *II* sind etwas kürzer, als die zwei mittleren Zehen, aber noch sehr kräftig entwickelt. *Mc II* stützt das Trapezoid, hat aber auch noch Facetten für das Magnum und Trapezium. *Mc I* ist kurz, dünn und besitzt am distalen Ende einen Gelenkkopf, welcher die Anwesenheit von Phalangen bekundet.

Das Becken hat einige Aehnlichkeit mit Fleischfressern und Schweinen, das Femur erinnert an *Dicotyles.* Die Tibia ist kürzer, als der Oberschenkel, die Fibula in ihrer ganzen Länge erhalten und nicht mit dem Schienbein verschmolzen. Hinterfuss vierzehig, ähnlich *Hyopotamus*, die beiden seitlichen Metapodien etwas kürzer und schwächer als die mittleren. Metarsus *III* stützt ausschliesslich das grosse Cuneiforme *III* und greift nicht auf das Mesocuneiforme über, das auf *Mt II* ruht. Die Calcaneusfacette am Cuboideum ist breiter, als die für den Astragalus; das Sustentaculum am Astragalus sehr schwach entwickelt; die fibulare Facette am Vorderrand des Calcaneus sehr lang und schmal.

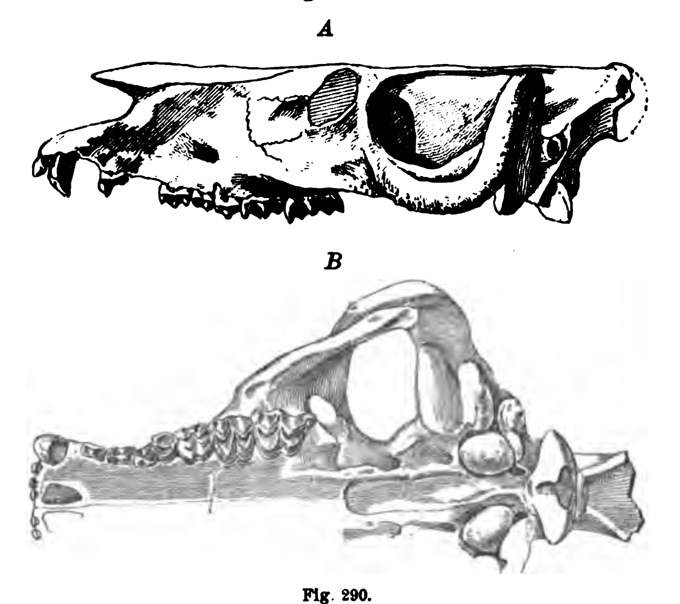


Fig. 290.
A Merycochoerus macrostegus Cope. Schädel von der Seite 1/4 nat. Gr.. *B Merycochoerus superbus* Leidy. Schädel von unten. Ob. Miocaen (John Day-Stufe). Oregon. 1/4 nat. Gr. (nach Cope).

In Grösse und Statur war *Oreodon* dem Nabelschwein (*Dicotyles*) ähnlich; doch zeichnete sich der Kopf durch geringere Verlängerung des Gesichtes und durch den Mangel der Hauer aus; Hals und Schwanz waren erheblich länger und die Extremitäten schlanker und höher, als bei *Dicotyles.*

Ungemein häufig im unteren Miocaen (White River-Stufe) von Dakota, Colorado, Nebraska und Wyoming. *O. Culbertsoni, major, gracilis, affinis* Leidy. Die Gattung *Eucrotaphus* wurde von Leidy für diejenigen Arten vorgeschlagen, bei denen die Bullae tympanicae halbkugelig vorragen, während sie bei *Oreodon* s. str. nur schwach entwickelt sind.

? *Eporeodon* Marsh (*Eucrotaphus* p. p. Leidy). Wie *Oreodon*, jedoch grösser, die Bullae tympanicae halbkugelig. Handwurzel schmäler, das Lunare weniger tief herabreichend. Daumen und Trapezium fehlend. Im oberen Miocaen (John Day-Stufe) von Oregon sehr häufig. *E. socialis, occidentalis* Marsh (*Eucrotaphus Jacksoni* Leidy).

Merycochoerus Leidy, Fig. 290. Gebiss wie *Oreodon*, nur die *P* etwas länger. Die craniale Axe des Schädels bildet einen stumpfen Winkel mit der Gesichtsaxe. Gesichtstheil verlängert. Orbita sehr hoch und weit nach hinten gerückt. Jochbogen massiv, kurz, der hintere Ast stark aufsteigend. Zwischenkiefer ziemlich gross und verschmolzen. Gaumendach weit über die Backzähne hinaus verlängert. Skelet plumper und massiver als bei *Oreodon*. Carpus schmal und hoch, das Lunare mit seinem distalen, schnabelförmigen Fortsatz zwischen Magnum und Unciforme eingekeilt und das Magnum ganz unter das Scaphoideum geschoben. Metacarpalia kürzer und plumper, als bei *Oreodon*; die Cuneiformia *III* und *II* des Tarsus verschmolzen. Im oberen Miocaen (John Day- und Deep-River-Stufe) von Oregon, Colorado, Nebraska und Wyoming. *M. superbus* Leidy, *M. Leidyi* Bettany, *M. chelydra, macrostegus, montanus* Cope etc und im unteren Pliocaen (Loup Fork-Stufe) von Wyoming. *M. coenopus* Scott.

Zu *Merycochoerus* gehören die grössten und plumpsten Vertreter der Oreodontiden.

Merychyus Leidy (*Ticholeptus* Cope). Gebiss ähnlich *Oreodon*, jedoch Backzähne etwas länger und schmäler, mit höheren Kronen, Schneidezähne kleiner. Gesichtstheil des Schädels verkürzt; Orbita über den drei Molaren; Zwischenkiefer verschmolzen, Paukenbeine aufgebläht. Zwischen dem Thränenbein, Oberkiefer und Stirnbein eine Lücke von sehr wechselnder Grösse und Form. Die craniale Axe verläuft wie bei *Oreodon* fast geradlinig in die faciale Axe. Skelet wenig verschieden von *Merycochoerus* und *Oreodon*. Im oberen Miocaen (John Day- und Deep River-Stufe) und im unteren Pliocaen (Loup Fork-Stufe) des amerikanischen Westens. *M. arenarum, pariogonus, zygomaticus* Cope (Deep River- oder *Ticholeptus*-Stufe) von Wyoming und Montana. *M. major* Leidy (Loup Fork-Stufe) Niobrara-River.

Leptauchenia Leidy. Gebiss sehr ähnlich *Merychius*, geschlossen; die *P*, der obere Eckzahn und der als Eckzahn fungirende vorderste *P* des Unterkiefers ziemlich klein. Schädel niedrig, flach, Gesicht stark verkürzt, Hinterhaupt durch die starke Entwickelung der Exoccipitalia und Jochfortsätze breit; Bullae tympanicae angeschwollen. Sagittalkamm niedrig; der äussere Gehörgang röhrenförmig und hoch oben ausmündend. Orbita hoch gelegen und mit ihrem Vorderrand bis zu den *P* reichend. Nasenbeine ungewöhnlich schmal, leistenförmig. Zwischen ihnen, den Stirnbeinen und dem Oberkiefer befindet sich eine grosse, fast die ganze dorsale Seite des Gesichts einnehmende Lücke. Unterkiefer massiv, die beiden Aeste in der Symphyse fest verschmolzen, aufsteigender Ast sehr stark; der Kronfortsatz den rundlichen Gelenkkopf wenig überragend. Metacarpalia kurz, plump, die seitlichen fast ebenso stark und lang, als die mittleren. Oberes

Miocaen (Deep River-Stufe) von Nebraska und Dakota. *L. major, nitida, decora* Leidy.

Cyclopidius Cope (*Brachymeryx* Cope) Fig. 291. Backzähne wie bei *Leptauchenia*, nur etwas höher; obere Schneidezähne klein und frühzeitig ausfallend, bei erwachsenen fehlend. Im Unterkiefer jederseits zwei Schneidezähne vorhanden. Eckzähne und *P* klein, Schädel sehr breit und niedrig; Bullae sehr gross und gewölbt. Gesicht kurz, Nasenbeine leistenartig, vorne etwas verbreitert, Orbita sehr hoch gelegen. Neben den Nasenbeinen jederseits eine grosse ovale, vorne verschmälerte Lücke. Ob. Miocaen (Deep River-Stufe) von Montana. *C. simus, emydinus,* Cope.



Fig. 291.
Cyclopidius emydinus Cope. Schädel von oben und von der Seite. Ob. Miocaen (Deep River-Stufe). Montana. $^1/_4$ nat. Gr. (nach Cope).

Pithecistes Cope. Nur der sehr verkürzte Unterkiefer bekannt. Ein einziger Schneidezahn jederseits vorhanden; Eckzahn ziemlich kräftig; vorderster *P* fehlt, der zweite *P* unmittelbar auf den Eckzahn folgend und wie die beiden folgenden *P* sehr kurz. Ob. Miocaen (Deep River-Stufe) von Montana. *P. brevifacies* Cope.

Zeitliche Verbreitung der Oreodontidae.

Die zeitliche und räumliche Verbreitung der Oreodontiden zeigt, dass diese auf Nord-Amerika beschränkte Familie im obersten Eocaen von Uinta und Wyoming mit *Protoreodon* beginnt: eine Gattung, welche sich durch fünfhügelige Molaren, fünfzehigen Vorderfuss und hinten offene Orbita als primitivsten Vertreter der ganzen Familie erweist. Im ältesten Miocaen (White River-Stufe) hatten sich bereits zwei selbständige Linien ausgebildet, wovon die mit Diastema versehenen Agriochoerinen in der John Day-Stufe aussterben und nur wenige Arten hervorbringen, während die Hauptlinie der Oreodontinen mit geschlossener Zahnreihe eine ziemlich reiche Formenreihe bildet. Auf die im unteren Miocaen ungemein häufige Gattung *Oreodon,* die offenbar in ganzen Rudeln sumpfige Niederungen bewohnte, folgen im oberen Miocaen (John Day und Deep River-Stufe) und im unteren Pliocaen (Loup Fork-Stufe) *Merycochoerus* und *Merychius*, bei denen die geschlossenen Orbita stark in die Höhe rücken und das Skelet plumper

wird, als bei *Oreodon*. Mit der grossen, Tapirähnlichen und mit starken Eckzähnen bewaffneten Gattung *Merycochoerus*. erreichte die Familie den Höhepunkt ihrer Entwickelung. In der John Day-Stufe beginnt schon eine Degeneration, welche sich namentlich in der Entstehung von Gesichtslücken, in der Erhöhung der Backzähne, Verkleinerung der Praemolaren und in der Reduktion oder Verkümmerung der Schneidezähne bemerklich macht. Die Gattungen *Leptauchenia, Cyclopidius* und *Pithecistes* stellen offenbar Krüppelformen dar, welche das baldige Erlöschen der ganzen Familie ankündigen.

Unter-Pliocaen (Loup Fork-Stufe)		Merychius Merycochoerus		
Miocaen	Deep River-(Ticholeptus) Stufe	Merychius Merycochoerus	Pithecistes Cyclopidius Leptauchenia	
	John Day-Stufe	Merycochoerus		Coloreodon Agriochoerus
	White River-Stufe	Oreodon		Agriochoerus
Ober-Eocaen	Uinta-Stufe	Protoreodon		

6. Familie. **Camelidae.**[1])
(*Tylopoda* Illig.)

Gebiss mehr oder weniger vollständig $(\frac{3-1.\ 1.\ 4-2,\ 3.}{3.\ 1.\ 4-1,\ 3.})$. *Backzähne selenodont, vom Eckzahn und meist auch vom ersten Prämolar durch Diastema getrennt. P häufig reducirt, der vorderste P oben und unten Eckzahn-ähnlich. Halswirbel ohne Arteriencanal. Carpalia getrennt, im Tarsus nur die Cuneiformia III und II verwachsen. Füsse vier- bis zweizehig, die seitlichen Zehen bei den jüngeren Formen vollständig verschwunden. Die Hauptmetapodien ohne vordere distale Leitkiele, in der Regel verschmolzen, nur bei den ältesten Formen getrennt. Magen mit drei Abtheilungen.*

Von den zwei lebenden Gattungen (*Camelus* und *Auchenia*) bewohnt das Kameel gegenwärtig Asien und Nord-Afrika, *Auchenia* das westliche Süd-Amerika. Die Familie stammt aus Nord-Amerika und war dort im Eocaen

---

[1]) Literatur, vgl. *Leidy* (S. 3), *Cope* (S. 1, 100th. Mer.), *Rütimeyer* (S. 4), *Ameghino* (S. 1), *Burmeister* (S. 1), *Scott* und *Osborn* (S. 5), ferner

Branco, W., Fossile Säugethierfauna von Punin bei Riobamha in Ecuador. Dames u. Kayser. Palaeont. Abh. 1883. I. 110—134.

Cope, Edw., The Phylogeny of the Camelidae. Amer. Naturalist 1886. S. 611.

Scott, W. B., on the Phylogeny of Poëbrotherium. Journal of Morphology 1891. V. S. 1.

und Miocaen ausschliesslich verbreitet; sie gelangte in der Pliocaenzeit nach Süd-Indien, fehlt aber vollständig in Europa. Die fossilen nordamerikanischen Formen bilden eine geschlossene genealogische Reihe und führen auf indifferente vierzehige eocäne Urformen mit getrennten Metapodien und vollständigem Gebiss zurück.

Der Schädel trägt weder Geweihe noch Hörner, seine langgestreckte niedrige Form, die schräg abfallende Schnauze, die kurzen mit hoch aufsteigendem Ast versehenen Zwischenkiefer, die stark vortretenden, ringsum geschlossenen Augenhöhlen und die geringe Neigung der Gesichtsaxe gegen die craniale Axe verleihen ihm eine gewisse physiognomische Aehnlichkeit mit dem Pferd. Von den Orbiten ist der Gesichtstheil seitlich zusammengedrückt und der Nasenrücken dadurch stark verschmälert; die Nasenbeine selbst sind von mässiger Länge, hinten beträchtlich verbreitert. Die Stirnbeine beginnen schon vor den Orbiten, breiten sich nach beiden Seiten stark aus und nehmen an der Bedachung der Schädelkapsel Theil. Der Oberkiefer hat eine ansehnliche Höhe und besitzt meist eine ausgedehnte und mit Luftzellen erfüllte Höhlung vor den Orbiten. Das Thränenbein kommt bei *Camelus* auf der Gesichtsfläche kaum zum Vorschein und hat auch bei *Lama* und den fossilen Gattungen nur eine mässige Ausdehnung. Eine Massetercrista fehlt. Der Jochbogen ist kurz und wenig kräftig, die Schläfengrube sehr ausgedehnt, die Schuppe des Schläfenbeins ungewöhnlich gross, das Parietale zurückdrängend. Die Pterygoidflügel stehen vertical und werden von einem Foramen spheno-orbitale durchbrochen. Fossa spheno-maxillaris sehr seicht. Der Processus postglenoidalis wohl entwickelt; das Hinterhaupt kantig umgrenzt. Der Unterkiefer zeichnet sich durch niedrige, schlanke Form aus; der Kronfortsatz ist gerade und zugespitzt, der Condylus knopfförmig gewölbt, statt in die Quere ausgedehnt, wie bei den Wiederkäuern.

Das Gebiss der Cameliden enthält oben und unten sämmtliche Zahnformen und zwar besitzen die geologisch ältesten Gattungen auch die volle Zahl (44) eines normalen Gebisses. Bei den jüngeren Formen tritt jedoch eine Reduction der oberen Schneidezähne und der Praemolaren ein, die in der Gattung *Eschatius* so weit geht, dass in jeder Kieferhälfte oben und unten nur je ein kleiner conischer letzter *P* übrig bleibt. Die oberen *J* und der vorderste *P* haben meist conische, eckzahnähnliche Form und sind durch Lücken von einander getrennt. Hinter P^1 folgt ein Diastema; P^2 und P^3 schneidend, P^4, wenn normal entwickelt, mit einem einzigen inneren Halbmond versehen. Die oberen mehrwurzeligen *M* haben einfachen Bau, bestehen aus vier Halbmonden und besitzen eine flache Aussenwand mit starker Mittelfalte. Accessorische Basalsäulchen kommen nur bei einigen südamerikanischen Gattungen vor, und ebenso sind Basalbänder und Falten der Zahnmarken nur ausnahmsweise entwickelt. Die Unterkiefer-Schneidezähne haben langgestreckte Schaufelform und werden von innen nach aussen kürzer und kleiner. Die Krone der in Reihe stehenden *P* ist schneidend; die unteren *M* sind aus zwei Halbmonden und einer flachen Innenwand zusammengesetzt. Von den drei oberen Milchbackenzähnen

besitzen bei den lebenden Tylopoden die zwei hinteren den Inhalt von Molaren, sind aber etwas reducirt und unregelmässig, der vorderste ist stiftförmig; bei *Poëbrotherium* und *Procamelus* hat der vorletzte *D* langgestreckte Form und seine vordere Hälfte ist seitlich zusammengedrückt. Im Unterkiefer besteht D^3 aus drei gleichwerthigen Abschnitten, die vorderen *D* gleichen den *P*.

Eine höchst charakteristische Eigenthümlichkeit der Cameliden beruht in dem Mangel durchbohrter Querfortsätze der langen Halswirbel (Fig. 292). Die Halsarterien verlaufen wie bei den Macraucheniden im Rückenmarkscanal. Im Uebrigen bietet die Wirbelsäule keine besonders

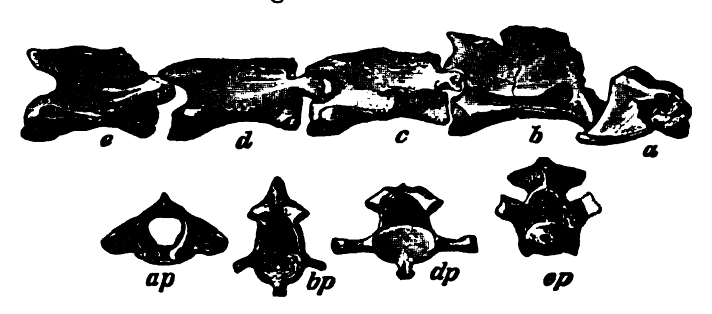


Fig. 292.
Poëbrotherium labiatum Cope. Unt. Miocaen. Colorado. *a—e* Die fünf ersten Halswirbel von der Seite. *ap—ep* Dieselben von hinten ½ nat. Gr. (nach Cope).

charakteristischen Merkmale. Die Extremitäten eilen in der Regel in der Differenzirung dem Gebiss voraus. So verschmelzen Ulna und Radius regelmässig mit ihrem distalen, häufig aber auch mit ihrem proximalen Theil. Die seitlichen Metapodien verkümmern bei den jüngeren Gattungen vollständig, und es bleiben nicht einmal, wie bei den Hirschen, kurze Afterzehen übrig; die Hauptmetapodien verwachsen bei allen recenten und miocaenen Arten zu einem Canon; doch ist die Verschmelzung keine vollständige, so dass jeder Knochen seine besondere Markhöhle behält und die etwas divergirenden distalen Enden durch eine klaffende Spalte getrennt erscheinen.

Auffallender Weise bleiben die Carpalia, trotz der frühe eintretenden Verschmelzung der Metapodien, stets getrennt, und auch von den Tarsalknöchelchen verschmelzen nur die Cuneiformia. Im Carpus wird das Trapezoid allerdings durch das ansehnlich verbreiterte Magnum nach der Seite und nach hinten gedrängt, jedoch noch von *Mc III* gestützt. Das Trapezium kommt bei den jüngeren Formen in Wegfall. An den distalen Gelenken der Metapodien fehlen noch vollständige Leitkiele und ebenso dem distalen Gelenk des Humerus der intertrochleare Kamm. Dass übrigens die Cameliden von vierzehigen Ahnen mit getrennten Metapodien abstammen, beweist das Vorkommen der eocaenen Leptotragulinen, welche durch die zweizehigen, aber mit getrennten Metapodien versehenen Poëbrotherinen mit den echten Cameliden eng verbunden sind. Bei den Gattungen aus Eocaen und

Miocaen sind die Endphalangen, wie bei den Hirschen, Traguliden, Oreodontiden zugespitzt, dreieckig; bei den jüngeren Formen kurz und abgerundet. Es deutet dies Verhalten an, dass die beim lebenden Kameel und Lama zu beobachtende Verbindung der Zehen und die Entwickelung eines Polsters auf der Sohle erst als späte Errungenschaften zu betrachten sind.

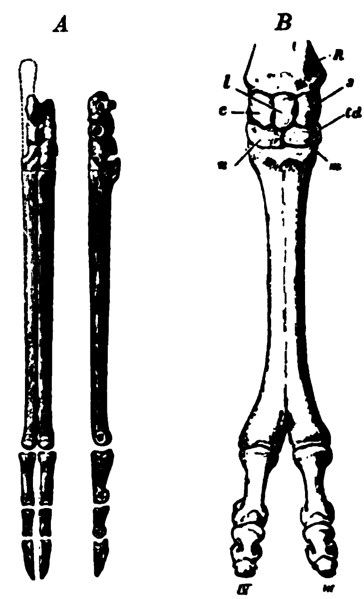


Fig. 293.
A Hinterfuss von *Poëbrotherium* (nach Cope). *B* Vorderfuss von *Camelus bactrianus* 1/4 nat. Gr. (nach Flower).

Cope leitet die *Camelidae* direct von *Pantolestes* ab. Schlosser hält sie für nahe Verwandte und vielleicht für Abkömmlinge der *Oreodontidae*, wogegen jedoch die frühzeitige Verschmelzung der Metapodien und die ganz andere Differenzirung des Gebisses sprechen. Im Bau der Extremitäten stehen die jüngeren *Camelidae* zwar entschieden auf höherer Entwickelungsstufe, als die Oreodontiden und Traguliden, allein Carpus und Tarsus verharren in ziemlich primitivem Zustand. Obwohl heutzutage Vertreter der Cameliden nur in Asien, Nord-Afrika und Süd-Amerika leben, ist doch Nord-Amerika die eigentliche Heimat derselben. Im Eocaen beginnen die kleinen, vierzehigen mit getrennten Metapodien versehenen *Leptotragulinae*; ihnen folgen im oberen Miocaen die etwas weiter vorgeschrittenen, aber noch immer mit vollständigem Gebiss ausgestatteten, ebenfalls kleinen und mit getrennten Metapodien versehenen Poëbrotherinen, bei denen die seitlichen Zehen bereits verkümmert sind. Sie bilden die Brücke zu den im oberen Miocaen und unteren Pliocaen verbreiteten Protolabinen, welche die Grösse und alle wesentlichen Skelet-Merkmale der heutigen Cameliden erreicht haben, aber im Gebiss noch auf ursprünglicher Stufe zurückgeblieben sind. Im Pliocaen beginnen die durch reducirtes Gebiss ausgezeichneten *Camelinae* und zugleich macht sich eine beträchtliche Vergrösserung des bis dahin auf Nord-Amerika beschränkten Verbreitungsbezirkes geltend. In Asien und Nord-Afrika entwickelt sich die Gattung *Camelus*, in Nord- und Süd-Amerika gewinnen *Auchenia* und eine Reihe nahestehender Gattungen weite Verbreitung.

Bedenkt man, dass die Embryonen unserer jetztlebenden Kameele und Lama's, wie alle Wiederkäuer, getrennte Metapodien und hinfällige obere Schneidezähne besitzen; dass ferner bei jungen Kameelen zuweilen 3—4 *P* beobachtet werden, so tritt die Uebereinstimmung der ontogenetischen und phylogenetischen Entwickelung bei dieser bemerkenswerthen Familie in auffallender Weise zu Tage.

1. Unterfamilie. **Leptotragulinae.** Cope.

Gebiss vollständig (?); Ulna und Radius getrennt. Vorderfuss vierzehig; Hinterfuss mit rudimentären Seitenzehen. Sämmtliche Metapodien getrennt.

Im Eocaen von Nord-Amerika.

Homacodon Marsh (Americ. Journ. Sc. and Arts. 3. ser. XIV. p. 364). Gebiss vollständig, geschlossen, die oberen *M* haben einen Zwischenhügel in der hinteren Hälfte; Metapodien alle getrennt; Füsse vierzehig. Grösse einer Katze. Eocaen. Bridger. Wyoming.

? *Oromeryx* Marsh. Obere *M* klein, die zwei Aussenhügel fast conisch, die inneren halbmondförmig. P^4 mit Andeutung eines zweiten Innenhügels. Ulna sehr kräftig. Extremitäten vierzehig. Eocaen. (Bridger-Stufe.) Wyoming.

Leptotragulus Scott u. Osb. (Trans. Amer. Philos. 1889. XVI. S. 479). Nur Unterkieferfragmente und verschiedene Skeletknochen vorhanden. Die Mandibel ist schmächtig, sehr niedrig; die *P* schmal, schneidend, hinter P_3 eine Lücke. *M* niedrig und kurz, die Innenhügel conisch und dick, nicht abgeplattet, die Aussenhügel halbmondförmig. Basalbändchen wohl entwickelt, einfach. Am Humerus ist die Crista intertrochlearis des distalen Gelenkes abgerundet und breit. Ulna und Radius sind wenigstens proximal nicht verschmolzen. Der Vorderfuss besass wahrscheinlich vier functionirende Zehen mit getrennten Metapodien. Am Hinterfuss scheinen die seitlichen Metapodien nur durch ihre proximalen Enden vertreten zu sein, die beiden mittleren Metatarsalia sind getrennt. Ob. Eocaen. (Uinta-Stufe.) Wyoming. *L. proavus* Scott u. Osb.

Ithygrammodon Scott u. Osborn (Palaeont. Rep. of the Princeton Scient. Exped. of 1877. No. I. S. 56). Nur Schnauzenfragmente vorhanden. Zwischenkiefer gross, verlängert mit hoch ansteigendem Fortsatz und drei cylindrischen, in gerader Linie hinter einander stehenden und durch gleiche Lücken getrennten Schneidezähnen; Eckzahn kräftig, seitlich zusammengedrückt, gekrümmt. Eocaen. (Bridger-Stufe.) Nord-Amerika.

? *Stibarus* Cope. Nur kleine Kieferfragmente vorhanden. Eocaen. Nord-Amerika.

2. Unterfamilie. **Poëbrotherinae.** Cope.

Gebiss vollständig, brachyodont. Metapodien getrennt. Hinterfuss zweizehig, die seitlichen Metapodien nur durch proximale Stummel angedeutet.

Unter-Miocaen von Nord-Amerika.

Die beiden typischen Gattungen (*Poëbrotherium* und *Gomphotherium*) haben die Grösse eines Zwerghirsches (*Hyaemoschus*). Rütimeyer schliesst an *Poëbrotherium* die miocaenen Gattungen *Leptomeryx*, *Hypertragulus* und *Hypisodus* an, die jedoch von Leidy und Cope zu den Traguliden gestellt wurden und sich durch Verschmelzung des Magnum und Trapezoids im Carpus, des Cuboidum und Naviculare im Tarsus von allen echten Cameliden unterscheiden.

Poëbrotherium Leidy (*Protomeryx* Leidy). Fig. 293 A u. 294. Schädel niedrig, langgestreckt mit verschmälerter Schnauze und sehr langen schmalen



Fig. 294.
Poëbrotherium Wilsoni Leidy. Unt. Miocaen (White River-Stufe). Nebraska. *A* Die drei Molaren, die beiden hinteren Milchzähne und die zwei vorderen Praemolaren des Oberkiefers. *B* Drei untere Molaren, letzter Milchzahn und zwei Praemolaren 4/5 nat. Gr. (nach Leidy).

Nasenbeinen; Orbita gross, beinahe geschlossen. Bullae tympanicae hoch angeschwollen. Zahnformel: $\frac{?.\ 1.\ 4.\ 3.}{3.\ 1.\ 4.\ 3.}$ Obere *M* kurz, einfach, aus vier Halbmonden zusammengesetzt, ohne Basalband, zuweilen mit schwachem Basalpfeilerchen; Aussenwand steil abfallend mit Medianfalte. Letzter *P* aus Aussenwand und innerem Halbmond bestehend, die vorderen *P* sehr gestreckt, seitlich zusammengedrückt, schneidend, hinter dem verlängerten zweiwurzeligen P^1 eine Lücke. Untere *M* mit Vförmigen Halbmonden, die nach innen geöffneten Thäler durch eine vollständige Innenwand abgeschlossen, letzter *M* mit Talon. *P* verlängert, zusammengedrückt, schneidend. *J* und *C* klein, einfach, zusammengedrückt, nicht schaufelförmig. Extremitäten schlank, zierlich, zweizehig. Ulna und Radius verschmolzen. Die Hauptmetapodien getrennt, die seitlichen rudimentär, schuppenartig. Cuneiforme *I* atrophirt, Trapezium vorhanden. Unter-Miocaen (White River-Stufe) von Nebraska, Dakota, Wyoming, Colorado. Die beiden Arten (*P. Wilsoni* Leidy, *P. labiatum* Cope) haben die Grösse einer Gazelle. Die treffliche Beschreibung und Restauration des ganzen Skeletes von W. B. Scott zeigt uns *Poëbrotherium* als schlankes, zierliches, hochbeiniges Thier mit langem Hals und kleinem zugespitztem Kopf, in der ganzen Erscheinung dem Lama nicht unähnlich.

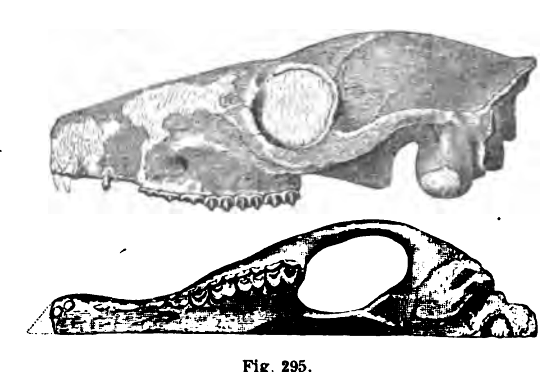


Fig. 295.
Gomphotherium Sternbergi Cope. Ob. Miocaen. John Day. Oregon. 1/4 nat. Gr. (nach Cope).

Gomphotherium Cope (Fig. 295). Wie vorige Gattung, jedoch P^1 im Oberkiefer subconisch, nicht verlängert, einwurzelig. Die seitlichen Metapodien durch kleine schuppenförmige, dicht anliegende Knochenstücke vertreten. Ob. Miocaen (John Day-Stufe) Oregon. *G. Sternbergi* Cope hat die Grösse eines Lama.

3. Unterfamilie. **Protolabinae.** Cope.

Gebiss vollständig. Ulna und Radius verschmolzen. Füsse zweizehig; die seitlichen Metapodien verkümmert; die Hauptmetapodien zu einem Canon verwachsen.

Im Miocaen und Pliocaen von Nord-Amerika.

Protolabis Cope (Fig. 296). Zahnformel: $\frac{3.\ 1.\ 4.\ 3.}{3.\ 1.\ 4.\ 3.}$ Obere Schneidezähne vollständig, durch Lücken getrennt, die zwei vorderen schaufelförmig, der hintere conisch, zugespitzt, etwas grösser als der Eckzahn. P^1 stiftförmig, durch eine ansehnliche Lücke von dem kleinen schneidenden P^2 getrennt; P^3 und P^4 wenig verlängert; die M etwas prismatisch. Ueber dem Foramen infraorbitale im Oberkiefer eine Vertiefung (Thränengrube). Die Hauptmetapodien am Vorder- und Hinterfuss wahrscheinlich verschmolzen. Ob. Miocaen (Deep River-Stufe) von Oregon. *P. transmontanus* Cope und Unter-Pliocaen (Loup Fork-Stufe) von Colorado, Nebraska. *P. heterodontus* und *prehensilis* Cope. In der Grösse einem virginischen Hirsch gleich.



Fig. 296.
Protolabis transmontanus Cope. Ob. Miocaen. Oregon. Schädel von unten 1/5 nat. Gr. (nach Cope).

Procamelus Leidy (*Megalomeryx* Leidy) Fig. 297. Zahnformel: $\frac{1.\ 1.\ 4.\ 3.}{3.\ 1.\ 4.\ 3.}$ Von den oberen Schneidezähnen bleibt nur der dritte in Function, die beiden vorderen fallen frühzeitig aus. P^1 caninartig, durch ein Diastema vom Eckzahn und den übrigen P getrennt. P^2 und P^3 klein, schneidend, P^4 mit innerem Halbmond. Im Unterkiefer sind die drei hinteren P verlängert, schneidend und durch ein Diastema von P_1 getrennt. Schädel sehr ähnlich *Protolabis*, mit schwacher Sagittalcrista. Ulna und Radius vollständig verschmolzen. Trapezium fehlt. Seitliche Metapodien verkümmert, die mittleren zu einem Canon verwachsen. Sechs Arten im unteren Pliocaen (Loup Fork-Stufe) von Colorado, Dakota, Nebraska, Neu-Mexico, Virginia und

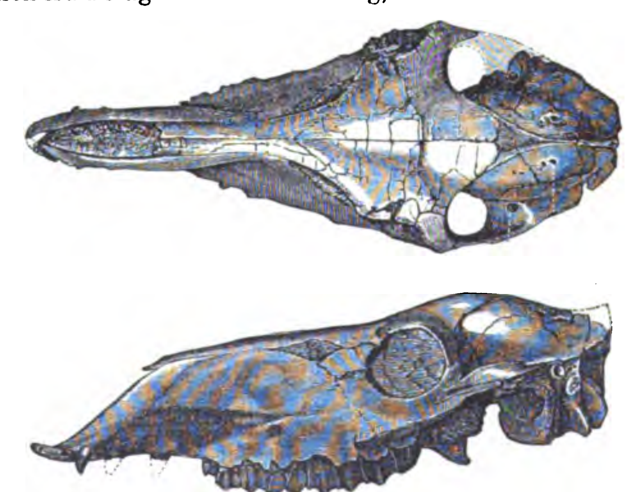


Fig. 297.
Procamelus occidentalis Leidy. Unt. Pliocaen. Neu-Mexico. Schädel von oben und von der Seite, 1/4 nat. Gr. (nach Cope).

Florida. *P. occidentalis*, *gracilis*, *robustus* Leidy, *P. fissidens* Cope. Die Grösse der Arten schwankt zwischen Lama und Kameel.

Von *Camelops* Leidy (Journ. Ac. nat. Sc. Philad. 1856. III. S. 166) ist nur ein Zwischenkiefer und Oberkieferfragment mit einem abgebrochenen starken hinteren Schneidezahn aus erratischem Schotter von Kansas beschrieben.

? *Pliauchenia* Cope (? *Homocamelus* Leidy). Zahnformel: $\frac{?.\ 1.\ 4.\ 3.}{?\ 3.\ 1.\ 3.\ 3.}$ Wie *Procamelus*, jedoch Unterkiefer mit nur drei *P*. P_3 (der vorderste in der zusammenhängenden Zahnreihe) fehlt. Unt. Pliocaen. Neu-Mexico. *P. Humphriesiana* Cope.

4. Unterfamilie. **Camelinae.** Cope.

Gebiss mehr oder weniger reducirt; Ulna und Radius verschmolzen; Füsse zweizehig, die Metapodien verschmolzen.

Im Pliocaen und Pleistocaen von Nord- und Süd-Amerika und Süd-Indien. Lebend in Central- und West-Asien, Nord-Afrika und Süd-Amerika.

Camelus Lin. (*Merycotherium* Bojanus) Fig. 298. Zahnformel: $\frac{1.\ 1.\ 3.\ 3.}{3.\ 1.\ 2.\ 3.}$ Das Milchgebiss des Oberkiefers besitzt noch alle drei Schneidezähne, im definitiven Gebiss verkümmern die beiden vorderen und der dritte wird eckzahnähnlich. Der obere *C* ist von I^3 und dem vordersten conischen *P*

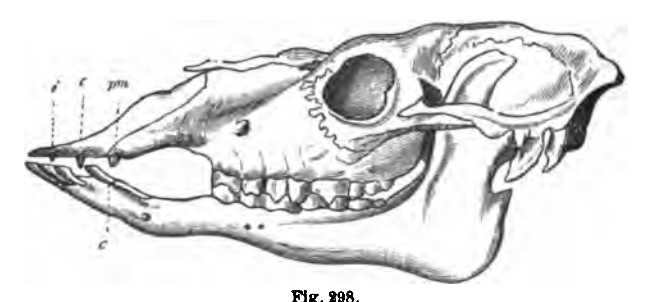


Fig. 298.
Camelus Bactrianus Erxl. Recent. Central-Asien. Schädel $^1/_6$ nat. Gr. (nach Giebel).

durch eine weite Lücke getrennt und ebenso folgt auf P^1 ein Diastema. Die zwei hinteren *P* bestehen aus Aussenwand und innerem Halbmond. *M* ziemlich hoch. Untere Schneidezähne schaufelartig, von innen nach aussen an Grösse abnehmend. Eckzahn sehr kräftig, zugespitzt. Erster *P* eckzahnähnlich, durch weite Lücken vom *C* und dem hinteren, stark reduzirten und seitlich zusammengedrückten *P* getrennt. Hals gekrümmt. Die Zehen verbunden, mit gemeinschaftlicher Sohle. Von den zwei lebenden Arten bewohnt *C. dromedarius* Erxl. Nord-Afrika und West-Asien, das zweihöckerige oder baktrische Kameel Central-Asien. Fossile Arten im Pliocaen von Süd-Indien *C. Sivalensis* Falc. u. Cautley, *C. antiquus* Lyd. und im Pleistocaen von Sibiren, Süd-Russland (*C. Sibiricus* Boj. sp., *C. Knoblochi* Brandt); angeblich auch im Pleistocaen von Algerien.

Protauchenia Branco. Zahnformel: $\frac{?.\ 1.\ 2.\ 3.}{?.\ 1.\ 2.\ 3.}$ Die beiden oberen *P* und M^1, sowie die Milchzähne mit Basalpfeilerchen zwischen den inneren Halbmonden, die entsprechenden unteren Zähne mit Basalsäulchen auf der

Aussenseite. Skelet ähnlich *Auchenia*. Humerus stark gekrümmt. Die verschmolzenen Metacarpalia vorn mit breiter Furche, distal schwach divergirend. Tibia oben stark verdickt und ziemlich breit. Ob. Pliocaen. Ecuador und Argentinien. *P. Reissi* Branco.

Palaeolama Gervais (Palaeont. et Zool. génér. I. S. 140). Zahnformel: $\frac{1.}{3.}\frac{1.}{1.}\frac{2,}{2,}\frac{3.}{3.}$ Eckzähne stark, seitlich zusammengedrückt, dahinter ein grosses Diastema. Erster oberer *M* mit einem Basalsäulchen zwischen den beiden inneren Halbmonden. Der vordere *P* im Unterkiefer wohl entwickelt, zweiwurzelig. Ob. Pliocaen. (Pampas-Formation) Süd-Amerika. *P. Weddelli* Gerv., *P. major* Lund.

Hemiauchenia Gerv. u. Amegh. Oberkiefer mit drei *P* und drei *M* in geschlossener Reihe; die zwei anderen *P* klein, der hintere wohl entwickelt. Die beiden vorderen *M* mit Basalsäulchen auf der Innenseite. *H. paradoxa* Gerv. u. Amegh. aus der Pampas-Formation von Argentinien ist doppelt so gross als *Auchenia*.

? *Stilauchenia* Amegh. unterscheidet sich nur durch eine stark entwickelte vorspringende Falte am hinteren Ausseneck des letzten oberen *M*. Pampas-Formation. Argentinien. *P. Oweni* Gerv. sp.

Bei ? *Mesolama* Amegh. ist der vordere untere *P* einwurzelig und kleiner als bei *Palaeolama*. Pampas-Formation. Argentinien. *M. angustimaxilla* Amegh.

Auchenia Illiger (*Neauchenia* Ameghino). Zahnformel: $\frac{1.}{3.}\frac{1.}{1.}\frac{2,}{1,}\frac{3}{3.}$ Lücke zwischen Eckzahn und Prämolaren sehr gross. Der vordere obere *P* klein, der hintere wohl ausgebildet dreiwurzelig. Der einzige untere *P* dreieckig. Hals lang, aufrecht. 19 Rücken- und Lendenwirbel, 4 Sacral- und 18—20 Schwanzwirbel vorhanden. Zehen vollständig getrennt, jede mit besonderer Sohle. Die vier noch lebenden Arten (*Lama*, *Apaca*, *Vicunna* und *Guanako*) sind auf das westliche gebirgige Süd-Amerika beschränkt. Sie lassen sich leicht zähmen und finden sich meist in Rudeln vereinigt. Aus dem oberen Pliocaen (Pampas-Stufe) und Diluvium von Argentinien werden von Burmeister, Gervais und Ameghino ein Dutzend fossiler, jedoch meist auf spärliches Material begründeter Arten beschrieben.

Eulamaops Ameghino. Gebiss wie bei *Auchenia*, jedoch Gaumendach hinten nicht wie bei *Camelus* und *Auchenia* mit tiefem parabolischem Ausschnitt, sondern mit einem vorspringenden medianen Fortsatz. Pampas-Formation. Argentinien.

Holomeniscus Cope. Wie *Auchenia*, jedoch oben und unten nur ein Prämolar vorhanden. Der obere *P* besteht aus Aussenwand und innerem Halbmond. Ob. Pliocaen (Equus Bed) von Oregon, Californien und Mexico. *H. Witakerianus* Cope, *H. hesternus* Leidy, *H. Californicus* Leidy. Grösse zwischen Lama und Kameel.

Eschatius Cope. Wie vorige Gattung, jedoch der obere *P* einfach conisch. Ob. Pliocaen. (Equus Beds) Oregon, Californien, Mexico. *E. conidens, longirostris* Cope.

Zeitliche und räumliche Verbreitung der Camelidae.

<table>
<tr><th></th><th>Nord-Afrika</th><th>Asien</th><th>Nord-Amerika</th><th>Süd-Amerika</th></tr>
<tr><td>Jetztzeit</td><td>Camelus</td><td>Camelus</td><td></td><td>Auchenia</td></tr>
<tr><td>Pleistocaen</td><td>Camelus</td><td>Camelus</td><td></td><td rowspan="3">Auchenia
Mesolama
Stilauchenia
Palaeolama
Hemiauchenia
Protauchenia
Eulamaops</td></tr>
<tr><td>Ob. Pliocaen</td><td></td><td>Camelus</td><td>Eschatius
Holomeniscus</td></tr>
<tr><td>Unt. Pliocaen</td><td></td><td>Camelus</td><td>Procamelus
Pliauchenia
Protolabis</td></tr>
<tr><td>Miocaen</td><td></td><td></td><td>Gomphotherium
Poëbrotherium</td><td></td></tr>
<tr><td>Ob. Eocaen</td><td></td><td></td><td>Leptotragulus</td><td></td></tr>
<tr><td>Mittel Eocaen</td><td></td><td></td><td>Oromeryx
Ithygrammodon
Homacodon
? Stibarus</td><td></td></tr>
</table>

7. Familie. **Anoplotheridae.** [1])

Gebiss vollständig ($\frac{3.\ 1.\ 4.\ 3.}{3.\ 1.\ 4.\ 3.}$) *eine geschlossene oder nur durch kleine Lücken zwischen den vorderen Zähnen unterbrochene Reihe bildend. Eckzähne wenig vorragend. Backzähne seleno-bunodont. Obere M mit vier meist Vförmigen Haupthöckern und einem Zwischenhöcker, welcher bald zwischen den vorderen, bald zwischen den hinteren Haupthöckern steht. Aussenhügel der unteren M V oder*

[1]) Literatur (vgl. S. 1—5) ausserdem:

Bravard, Monographie du genre Caenotherium 1835. 8°.

Filhol, H., Ann. d. Sc. géol. VIII. X u. XI.

— Mem. sur quelques Mammif. foss. Ann. Soc. phys. et nat. Toulouse 1882 u. 1884.

Fraas, O., Ueber Diplobune Bavaricum. Palaeontographica 1870. Bd. XVII. 177.

Laizer et *Parieu,* (Oplotherium) Ann. Sc. natur. 2 ser. X. S. 335.

Lydekker, R., On three Genera of Artiodactyla (Caenotherium, Anthracotherium, Chaeromeryx). Geol. Mag. 3. Dec. 1885. II. S. 72.

Meyer, H. v., (Microtherium.) Neues Jahrb. f. Miner. 1843. S. 387.

Pomel, A., Sur les espèces d'Anoplotherium. Comptes rendus de l'Acad. des Sc. 1851. XXXIII. S. 16.

Schlosser, M, Ueber Extremitäten des Anoplotherium etc. Neues Jahrb. f. Mineral. 1883. II. S. 142.

— Uebersicht der bekannten Arten von Anoplotherium u. Diplobune ibid. S. 153.

halbmondförmig. Die vorderen P oben und unten stark verlängert und schneidend. Carpalia, Tarsalia und Metapodien getrennt. Füsse mit vier, drei oder zwei Zehen. Reduktion der Seitenzehen inadaptiv.

Sämmtliche Vertreter dieser Familie sind ausgestorben und finden sich im Eocaen, einige wenige auch im unteren Miocaen von Europa.

Der Schädel zeichnet sich durch verlängerte und niedrige Form aus. Die Stirnbeine tragen niemals knöcherne Fortsätze. Die Gehirnhöhle hat zwar nur mässige Grösse, allein der craniale Theil des Schädels ist gestreckt und seine Axe beinahe in gleicher Linie mit jener der zuweilen sehr stark entwickelten Gesichtsknochen. Das schwach gefaltete Gehirn wird fast ausschliesslich von den Scheitelbeinen überdacht, die in einer schwachen Sagittalcrista zusammenstossen. Die Augenhöhlen liegen ziemlich weit vorn über den Molaren und sind bei den eocaenen Formen hinten weit offen und nur bei den miocaenen Caenotherien mehr oder weniger vollständig knöchern umgrenzt. An der Bildung des langen Jochbogens nimmt der Processus zygomaticus in erheblichem Maasse Theil. Die Thränenbeine haben nur mässige Grösse. Der ausgedehnte hohe Oberkiefer besitzt die für Artiodactylen typische Ausbildung und begrenzt mit seinem Oberrand die langen Nasenbeine, welche kaum über die nach vorn geöffneten Nasenlöcher vorragen. Die Zwischenkiefer sind hoch, ihr Oberrand berührt die Nasenbeine, der Unterrand ist mit Zähnen besetzt. Die Bullae tympanicae sind stets deutlich entwickelt, zuweilen von ansehnlicher Grösse und hoch gewölbt. Der Processus postglenoidalis ragt hinter der ebenen Gelenkfläche für den Unterkiefer vor und ist von dem starken Processus paroccipitalis ziemlich weit entfernt.

Der Unterkiefer unterscheidet sich von dem der Ruminanten und Schweine der Jetztzeit durch ansehnlichere Höhe und namentlich durch die bedeutende Entwickelung des aufsteigenden hinteren Angulartheils.

Unter den jetzt existirenden Artiodactylen lassen sich *Hyaemoschus*, *Tragulus* und *Camelus* in Bezug auf Schädelbau am ehesten mit den Anoplotheriden vergleichen; die jüngeren Formen (Caenotherien) zeigen geradezu auffallende Aehnlichkeit mit *Tragulus Kanchil*. Immerhin bieten aber auch die Schweine durch ihren hornlosen Schädel, die hinten offenen Augenhöhlen, die schmalen und langen Nasenbeine, die wohl entwickelten und mit zelligem Knochengewebe erfüllten Bullae tympanicae mancherlei Beziehungen zu den Anoplotheriden, welche auf gemeinsame Abstammung schliessen lassen. Die nahen Beziehungen zu den Oreodontiden wurden schon S. 348 hervorgehoben.

Das definitive Gebiss besteht oben und unten jederseits aus drei *J*, einem *C*, vier *P* und drei *M*, welche alle in vollständig oder doch nahezu geschlossener Reihe stehen und zuweilen nur zwischen den *P*, sowie zwischen *C* und *P* kleine Lücken aufweisen. Die oberen *M* haben fünf Hügel, die nur ausnahmsweise conische Form besitzen, in der Regel mehr oder weniger deutliche V, zuweilen sogar abgerundete Halbmonde bilden. Der Zwischenhügel steht entweder in der vorderen Hälfte des Zahnes zwischen dem

vorderen Aussen- und Innenhöcker, oder in der hinteren Hälfte. Bei *Dichodon* und *Tetraselenodon* verkümmert der Zwischenhöcker ganz, so dass die oberen *M*, wie bei den Wiederkäuern, nur aus vier Halbmonden bestehen. Der hinterste *P* ist erheblich kürzer als die *M*; seine Aussenwand in der Regel einspitzig, und nur der vordere halbmondförmige Innenhöcker entwickelt; die hintere Hälfte verkümmert entweder gänzlich oder ist nur durch kleine Spitzen innen und aussen angedeutet. Bei *Dichodon* hat P^4 die Ausbildung eines echten Molars. Die drei vorderen *P* zeichnen sich durch langgestreckte Gestalt und scharfe, schneidende, drei- bis einspitzige Krone aus. Sie nehmen nach vorn an Grösse ab und beginnen unmittelbar hinter dem einspitzigen, wenig vorragenden Eckzahn, welcher entweder dem vordersten *P* oder den comprimirten, meist zugespitzten Schneidezähnen gleicht.

Die unteren *M* sind in ihrer äusseren Hälfte ausgesprochen selenodont. Die beiden Aussenhügel bilden entweder Vförmige geknickte, nach innen geöffnete Joche oder abgerundete Halbmonde; dagegen bewahren die Innenhügel meist noch ihre ursprüngliche Beschaffenheit und sind als einfache, seitlich mehr oder weniger zusammengedrückte Spitzen ausgebildet. Dieselben stehen den Aussenspitzen gegenüber, schliessen die nach innen geöffneten Thäler mehr oder weniger vollständig ab, ohne jedoch in allen Fällen, wie bei den Wiederkäuern, zu einer geschlossenen Innenwand zu verschmelzen. Sehr häufig verdickt sich das innere Horn des Vorjochs zu einer dritten vorderen Innenspitze und die vordere Innenspitze tritt in Verbindung mit dem hinteren Horn des Vorjochs. Der hinterste *M* zeichnet sich immer durch den Besitz eines Talons aus, welcher entweder aus einem unpaaren hinteren Höcker oder einem Vförmigen nach vorn geöffneten Joch besteht. An den beiden hinteren *P* verlängert sich das Vorjoch auf Kosten des Nachjochs und die Innenspitzen werden schwächer; die vorderen *P* haben zugeschärfte, spitze Klingen.

Von den oberen Milchzähnen gleicht der letzte vollständig den Molaren; im vorletzten ist die hintere Hälfte wie bei den *M* beschaffen, die vordere dagegen in die Länge gezogen, verschmälert und der ganze Zahn von dreieckigem Umriss. D^1 und D^2 stimmen mit den vorderen *P* überein und haben wie diese eine einfache, zugeschärfte und schneidende Krone. Im Unterkiefer besitzt der letzte Milchbackenzahn nicht nur den vollen Inhalt eines der beiden vorderen echten Molaren, sondern auch noch ein überzähliges vorderes Hügelpaar. Seine Uebereinstimmung mit dem letzten *M* ist darum nur eine scheinbare, da sich bei diesem der überzählige unpaare Hügel hinten ansetzt. Bei den vorderen unteren *D* ist die hintere Hälfte, ähnlich wie bei den *P* reducirt und die schmale Zahnkrone verlängert.

Die Wirbelsäule bietet grössere Uebereinstimmung mit Schweinen als mit Wiederkäuern. Atlas und Epistropheus sowie die kurzen opisthocölen Halswirbel sind denen der Schweine sehr ähnlich; der Zahnfortsatz des Epistropheus ist noch zapfenförmig, fast conisch und auf der Oberseite

nicht ausgehöhlt wie bei den Wiederkäuern. Die Lendenwirbel und bei einigen Gattungen auch die Schwanzwirbel zeichnen sich durch ansehnliche Grösse aus.

Das Schulterblatt bildet ein kurzes, breites Dreieck; der Humerus besitzt am distalen Gelenk eine breite, abgerundete intertrochleare Leiste und einen stark entwickelten Knorren. Ulna und Radius zeigen keine Neigung zu verschmelzen, die Gelenkflächen für den Carpus sind tief ausgehöhlt. Sämmtliche Carpalia bleiben getrennt und stehen in zwei alternirenden Reihen. Scaphoideum und Lunare werden ziemlich gleichmässig vom Magnum gestützt; das Unciforme trägt das Lunare und Cuneiforme; die zwei kleinen inneren Knöchelchen der distalen Reihe (Trapezoid und Trapez) befinden sich unter dem Scaphoid. Die vollständig getrennten Metapodien greifen mit ihren proximalen Gelenken ziemlich tief zwischen die Carpalia ein; es artikulirt *Mc III* mit dem Magnum und Unciforme, erreicht jedoch das Trapezoid nicht mehr; *Mc IV* stützt ausschliesslich das Unciforme und rückt stets etwas tiefer herab als *Mc III*. Neben den zwei mittleren Fingern sind in der Regel noch zwei seitliche Matacarpalia entweder vollständig entwickelt oder durch kurze Stummel angedeutet. Von diesen artikulirt *Mc II* mit dem Magnum und Trapezoid, *Mc V* mit dem Unciforme. Bei *Anoplotherium* und *Diplobune* ist noch ein Rudiment des Daumens vorhanden, dagegen *Mc V* viel schwächer entwickelt als *Mc II*, so dass der Fuss scheinbar dreizehig wird. Verkümmern bei den zweizehigen Formen die seitlichen Metacarpalia, so behalten ihre Rudimente doch dieselbe Beziehung zu dem Carpus, wie bei den vierzehigen Formen. Mit der stets inadaptiven Reduktion der Seitenzehen tritt vorn und hinten eine Verlängerung der Metapodien ein, deren distale Enden nur auf der Innenseite Leitkiele besitzen.

Die hinteren Extremitäten übertreffen die vorderen etwas an Länge, stimmen jedoch in der Zehenzahl und in der sonstigen Entwickelung mit den Vorderfüssen überein. Tibia und Fibula sind vollständig entwickelt und die Fibula, wie bei den Schweinen, am verdickten distalen Ende mit einer Facette versehen, welche sich auf einen ziemlich dicken vorragenden aber abgerundeten Knorren am vorderen Aussenrand des Calcaneus stützt. Die cuboidale Gelenkfläche des Astragalus ist viel schmäler, als die naviculare, im Gegensatz zu den lebenden Schweinen und Wiederkäuern. Das Naviculare, sowie die drei Cuneiformia sind discret ausgebildet. Das Cuboideum wird von *Mt V* und *IV*, das Cuneiforme *III* ausschliesslich von *Mt III* und Cun. *II* von *Mt II* gestützt. Das Cun. *I* bildet einen Stummel, dem kein Metapodium entspricht. Bei den vierzehigen Formen bleiben die Metatarsalia stets viel kürzer und plumper, als bei den schlanken und hochbeinigen Zweizehern, deren seitliche Metatarsalia als kurze Stummel am Tarsus hängen.

Die Anoplotheriden zerfallen in vier Unterabtheilungen (*Anoplotherinae*, *Dichobuninae*, *Caenotherinae* und *Xiphodontinae*). Für ihre Abstammung von bestimmten älteren Formen fehlen vorläufig noch sichere Anhaltspunkte.

Sie vereinigen in ihrem Skelet Merkmale der Suiden und Ruminanten und erweisen sich als primitive Mischtypen, die jedoch offenbar grössere Tendenz hatten, sich in der Richtung der Wiederkäuer, als in jener der Schweine weiter zu entwickeln. Die *Anoplotherinae* waren offenbar nicht umbildungsfähig und starben aus ohne Nachkommen zu hinterlassen, dagegen dürften aus den am meisten bunodonten und vierzehigen Dichobuninen nicht nur die Caenotherien und Xiphodontinen, sondern auch die *Tragulidae* und Wiederkäuer hervorgegangen sein.

1. Unterfamilie. **Anoplotherinae.**

Obere M fünfhöckerig, der Zwischenhöcker in der vorderen Reihe. Die Thäler der unteren M unvollständig durch die Innenhöcker geschlossen. Vorder- und Hinterfüsse kurz, dreizehig, die zweite Zehe kürzer, als die beiden Mittelzehen und winklig abstehend. Schwanz sehr lang.

Sämmtliche Formen im oberen Eocaen von Europa.

Anoplotherium Cuv. (*Eurytherium* Gervais). Fig. 299—302. Gebiss vollständig, geschlossen. Obere *M* mit zwei zu einer Wförmigen mit starker Medianfalte versehenen Aussenwand verbundenen Aussenhöckern, einem

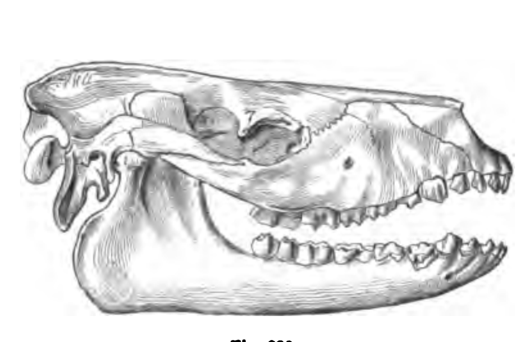


Fig. 299.
Anoplotherium commune Cuv. Ob. Eocaen (Gyps). Montmartre bei Paris. Schädel 1/5 nat. Gr. (nach Blainville).



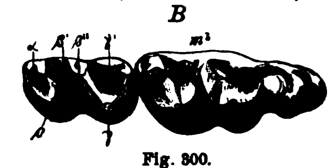


Fig. 300.
Anoplotherium latipes Gerv. sp. Ob. Eocaen (Phosphorit). Escamps. Quercy. *A* Die zwei hinteren *P* und der vorderste *M* des Oberkiefers. *B* Die zwei letzten *M* des Unterkiefers (nat. Gr.).

Vförmigen hinteren Innenhöcker, einem conischen vorderen Innenhöcker und einem leistenförmigen gebogenen vorderen Zwischenhöcker. Der hinterste P^4 dreiwurzelig, kurz, dreiseitig nach innen verschmälert, mit hoher einspitziger ungefalteter Aussenwand, einem durch eine Leiste mit dem vorderen Ausseneck verbundenen Innenhügel und einem zweiten kleineren Innenhügel, welcher mit dem hinteren Ausseneck in Verbindung tritt. Die drei vorderen *P* sind zweiwurzelig, langgestreckt, schmal, ihre Aussenwand mit einer mässig vorragenden Spitze versehen, welcher auf der Aussenwand eine schwache Falte entspricht; die Innenseite wird durch eine erhabene Leiste begrenzt, die hinten zu einem niedrigen Innenhöcker

anschwillt und in der hinteren Hälfte durch ein schwaches Basalwülstchen eingefasst wird. Der obere einspitzige Eckzahn folgt unmittelbar auf P^1 und ragt kaum über die Zahnreihe vor; seine Form stimmt mit jener der einspitzigen, abgeplatteten und innen mit Basalwülstchen eingefassten Schneidezähne überein. Die unteren *J* und *C* gleichen im Wesentlichen den entsprechenden Zähnen des Oberkiefers. Von den sieben Backzähnen bestehen die *M* aus zwei Vförmigen oder halbmondförmigen Aussenjochen (β und γ) und drei Spitzen auf der Innenseite, von denen sich die zwei vorderen (α und β') mit den inneren Enden des vorderen Halbmondes vereinigen, während der sehr kräftige hintere Innenhöcker (γ') zwischen die beiden Hörner rückt und das nach innen geöffnete Thal absperrt. M_3 hat ein stark entwickeltes drittes Joch. Bei den schmalen, länglichen *P* ist das Nachjoch stark reducirt, der hintere Innenhöcker viel schwächer als bei den *M*, das Vorjoch halbmondförmig.

Schädel niedrig, langgestreckt. Hirnkapsel klein. Processus paroccipitalis sehr gross; der Proc. posttympanicus den Proc. postglenoidalis berührend. Orbita klein rundlich, hinten offen. Nasenbeine lang, seitlich vom Oberkiefer und Zwischenkiefer begrenzt.

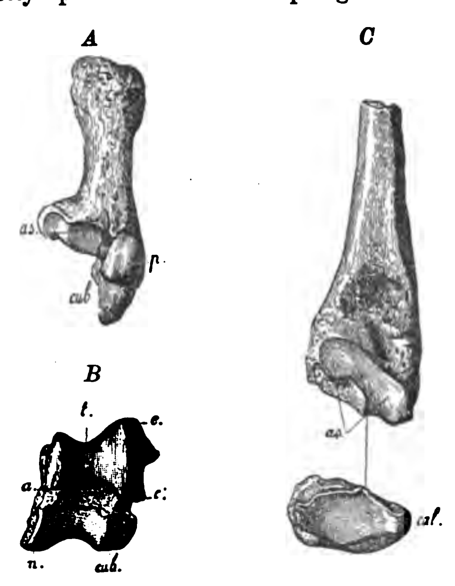


Fig. 301.
Anoplotherium commune Cuv. Ob. Eocaen. Débruge. Vaucluse. *A* Calcaneus (*as* Facetten für den Astragalus, *cub* desgl. für das Cuboideum, *p* desgl. für die Fibula) $^1/_3$ nat. Gr *B* Astragalus (*t* tibiale Trochlea, *cub* Facetten für Naviculare und Cuboideum, *a* Grube für das Tibiaende, *c. c'* Seitenrand. $^1/_3$ nat. Gr. *C* Distales Ende der Fibula $^1/_3$ nat. Gr. *as* Facette für Astragalus, *cal* desgl. für den Calcaneus (nach Gaudry).

Die Wirbelsäule besteht aus der normalen Zahl präsacraler Wirbel; die Lendenwirbel sind durch lange Querfortsätze ausgezeichnet, die Schwanzwirbel zahlreich, gross, langgestreckt mit kräftigen Chevrons. Die Scapula ist distal stark verbreitert, die Crista hoch und mit Acromion versehen, der Processus coracoideus vorspringend und gekrümmt. Ulna und Radius sind vollständig getrennt und nahezu von gleicher Stärke; die Carpalia alternirend, das Unciforme der zweiten Reihe sehr gross, oben mit Facetten für das Scaphoideum und Lunare. Trapezoid und Trapezium klein, aber wohl entwickelt. Zwei nahezu gleich starke, kurze, gedrungene Metacarpalia *IV* und *III* stützen das Unciforme und Magnum, ausserdem ist *Mc V* entweder als ein kurzer unter dem Trapezoid gelegener Stummel oder als winklig abstehender kurzer, mit Zehen versehener Zeigfinger ausgebildet (*Eurytherium*). Auch der kleine

Finger ist durch ein unter dem Trapezium gelegenes Rudiment des *Mc V* angedeutet. Die Endphalangen der beiden Mittelzehen sind schmal dreieckig, vorn zugespitzt. Die Hüftbeine des Beckens breiten sich oben stark aus, Pubis und Ischium sind verlängert, erstere in langer Symphyse

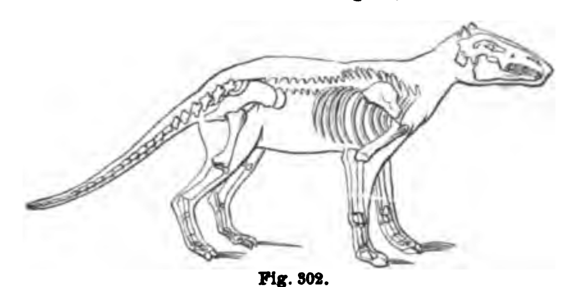


Fig. 302.
Anoplotherium commune Cuv. Restaurirtes Skelet (nach Cuvier).

zusammenstossend; die Fibula vollständig und mit dem Calcaneus artikulirend. Das Cuneiforme *III* im Tarsus zeichnet sich durch ansehnliche Grösse aus und drängt die kleinen Cuneif. *II* und *I* ganz nach innen. Die zwei mit funktionirenden Zehen ausgestatteten, mittleren Metatarsalia (*III* und *IV*) bleiben an Länge etwas hinter den Metacarpalia zurück; *Mt IV* ist etwas schwächer, jedoch nur wenig kürzer als *Mt III*, ausserdem ist

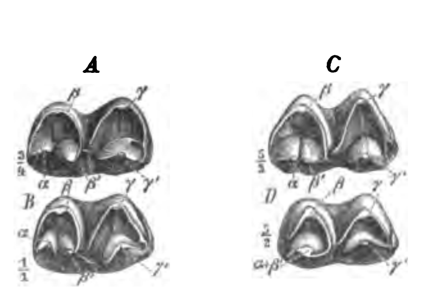


Fig. 303.
Untere Molaren *A* von *Anoplotherium latipes* Gervais, *B Diplobune modica* Filhol, *C Diplobune minor* Filhol, *D Xiphodon* sp., aus dem Phosphorit des Quercy (aus Steinmann-Döderlein).

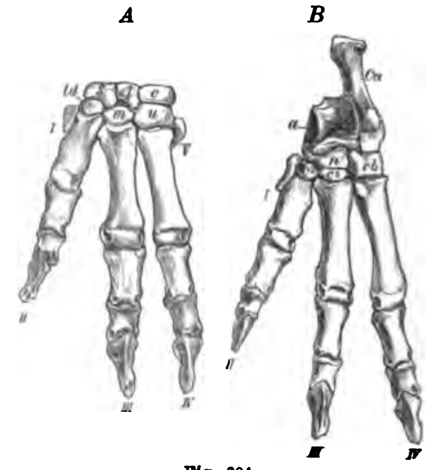


Fig. 304.
Diplobune Quercyi Filhol. Bohnerz. Eselsberg bei Ulm. *A* Vorderfuss, *B* Hinterfuss ($^1/_4$ nat. Gr.).

ein abstehendes noch mit Zehengliedern versehenes kurzes *Mt II* vorhanden. Die meisten bisherigen Darstellungen des *Anoplotherium*-Fusses lassen irrthümlicherweise am Vorderfuss den Zeigefinger und das Daumenrudiment, am Hinterfuss die zweite Zehe weg. Bravard, Pomel und Gervais hatten diese Seitenzehen insbesondere bei Débruge mehrfach gefunden, jedoch einer besonderen Gattung (*Eurytherium*) zugeschrieben.

Die Anoplotherien waren kurzbeinige, gedrungene mit ungewöhnlich langem und kräftigem Schwanz versehene Hufthiere von der Grösse und Statur eines Tapir, die wahrscheinlich in sumpfigen Niederungen hausten und ihren Schwanz als Schwimmorgan benutzten. Ihre drei Zehen waren vielleicht durch Schwimmhaut verbunden. Häufig im oberen Eocaen von Europa. Pariser Gyps, Lignit von Débruge bei Apt, Süsswassermergel von Alais, Gard; Insel Wight; Phosphorit des Quercy und Bohnerz von Frohnstetten. *A. commune* Cuv., *A.* (*Eurytherium*) *latipes* Gervais (= *Anopl. tridactylus* Kow., *A. platypus* Pomel).

Diplobune Rütimeyer (*Mixtotherium*, *Hyracodontherium*, *Plesidacrytherium* Filhol). Fig. 303—305. Sehr ähnlich *Anoplotherium*, jedoch kleiner und zierlicher. Die unteren Molaren zeichnen sich dadurch aus, dass die zwei vorderen Innenhügel (α, β') dicht aneinander rücken und einen zweispitzigen Pfeiler bilden. Die oberen Schneidezähne sind ziemlich dick,

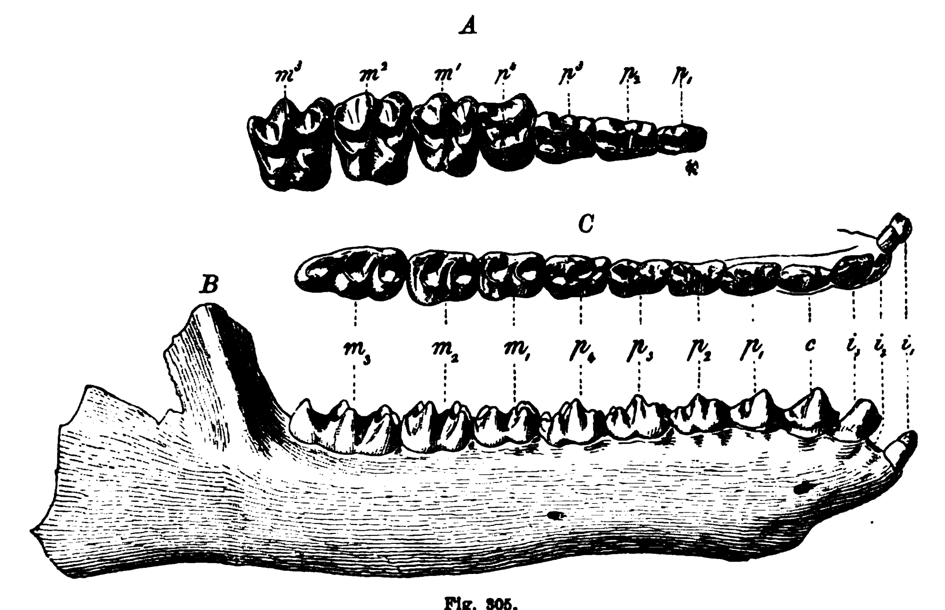


Fig. 305.
Diplobune Quercyi Filhol. Bohnerz. Eselsberg bei Ulm. *A* Backzähne und Praemolaren des Oberkiefers. *B* Rechter Unterkiefer von der Seite. *C* Unterkieferzähne von oben ($^2/_3$ nat. Gr.).

aussen gewölbt, innen ohne Basalband, der erste stärker als die seitlichen und alle durch kleine Zwischenräume von einander getrennt. Vorder- und und Hinterfuss haben drei funktionirende Zehen. Am Vorderfuss (Fig. 303 *A*) sind die kurzen, gedrungenen *Mc III* und *IV* gleichstark, der Zeigfinger kürzer, schräg abstehend, Daumen und kleiner Finger durch kurze rudimentäre Stummel angedeutet. Die Endphalangen zeichnen sich durch schmale, seitlich zusammengedrückte, gekrümmte, fast krallenartige Beschaffenheit aus. Am Hinterfuss übertrifft *Mt IV* die Mittelzehe an Länge; *Mt II* ist kurz und gedrungen. *Mt I* und *V* fehlen. Sehr häufig

im obereocaenen Bohnerz des Eselsberg bei Ulm und im Phosphorit des Quercy (*D. Quercyi* Filhol, *D. modica* und *minor* Filhol), ferner im Bohnerz von Egerkingen (*D. Mülleri* Rütimeyer) und im Bohnerz von Pappenheim, Bayern (*D. Bavaricum* Fraas). Wahrscheinlich gehört hierher auch *Anoplotherium secundarium* Cuv. (= *A. Laurillardi* Pomel, *A. Cayluxense* Lydekker) vom Montmartre, Débruge und Quercy.

Die Gattungen *Mixtotherium* und *Plesidacrytherium* Filhol sind für obere Milchgebisse von *Diplobune* errichtet.

Dacrytherium Filhol (Ann. Sc. géol. 1877. VIII. S. 217, *Adrotherium* Filhol). Die beiden Zwischenkiefer durch einen tiefen und breiten Einschnitt getrennt. Vor den Orbiten eine ziemlich grosse Vertiefung (Thränengrube) im Oberkiefer. Die drei vorderen oberen *P* schmal, sehr lang, ohne Innenhöcker, einfacher als bei *Diplobune*. P^4 mit zwei Innenhöckern. Vorderer Zwischenhügel der oberen *M* V förmig. Untere *M* nur mit zwei wohl entwickelten Innenhöckern, der vorderste Innenhöcker verkümmert. Skelet unbekannt. Eocaen (Phosphorit) *D. Cayluxense* Filh. Ein jugendlicher Schädel mit Milchgebiss wird von Filhol (Ann. Soc. Sc. phys. 1884. S. 31) als *Adrotherium depressum* beschrieben. Nach Lydekker (Quart. journ. 1892. XLVIII. 5) gehört zu *Dacrytherium* auch *Dichobune ovina* Owen (= *Xyphodon platyceps* Flower) aus dem oberen Eocaen von Hordwell, England. Isolirte Zähne im Bohnerz von Egerkingen.

Mixochoerus Filhol aus den Phosphoriten des Quercy ist ungenügend charakterisirt.

2. Unterfamilie. Dichobuninae.

Obere M fünfhöckerig, der Zwischenhöcker in der hinteren Reihe; die Aussenhöcker mehr oder weniger conisch; ebenso die Innenhöcker der unteren M. Extremitäten vierzehig, die seitlichen Zehen kürzer als die mittleren.

Im Eocaen von Europa.

Protodichobune Lemoine (Bull. Soc. géol. 1891. XIX. S. 287). Nur kleiner Unterkiefer bekannt. Zähne in geschlossener Reihe. Die *M* mit vier conischen paarweise gegenüberstehenden Höckern und sehr stark entwickeltem Basalwulst, der kleine Randspitzen bildet. M_3 mit einhöckerigem Talon. P_4 mit einer starken Hauptspitze, viel einfacher als die *M*. Unt. Eocaen. Ay bei Reims. *P. Oweni*, *Lydekkeri* Lemoine.

Dichobune Cuv. (*Didymodon* Blake). Fig. 306. 307. Schneidezähne, Eckzähne und Prämolaren wenigstens im Milchgebiss in lockerer Reihe, durch kleine Lücken von einander getrennt. Oberer M^1 mit zwei conischen, etwas comprimirten, vollständig getrennten Aussenhöckern, zwei kleineren V förmigen Innenhöckern und einem hinteren Zwischenhöcker. Zuweilen auch ein winziges vorderes Zwisckenhöckerchen vorhanden. Basalband kräftig. P^4 unbekannt, P^3 dreieckig mit zweispitziger Aussenwand und starkem hinteren Innenhöcker; vordere *P* schmal, schneidend, verlängert. Eckzahn klein, wenig verlängert, etwas gekrümmt. Schneidezähne zusammengedrückt, spitz, vorn und hinten zugeschärft. Untere *M* mit vier

kräftigen gegenüberstehenden Spitzen; die äusseren Spitzen V förmig, die inneren conisch; letzter *M* mit starker Nachspitze. *P* schmal, mit zwei- oder einspitziger Schneide. Extremitäten schlank, zierlich, ziemlich hoch; vorn und hinten vierzehig. Die seitlichen Metapodien kürzer als Vorderarm und Unterschenkel; die seitlichen Zehen schwächer und etwas kürzer als die beiden mittleren. Eocaen. Grobkalk und Gyps von Paris, Gegend von Reims, Lignit von Débruge; Phosphorit des Quercy, Bohnerz der Schweiz und Schwaben. *D. leporinum* Cuv., *D. Campichei* Pictet, *D. Robertianum* Gerv., *D. Mülleri*, *pygmaea* Rütim., *D. Oweni* Lemoine. Die bis jetzt beschriebenen Arten sind selten und erreichten höchstens die Dimensionen eines Hasen.

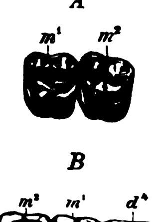


Fig. 306.
Dichobune leporinum Cuv. Phosphorit. Escamps. Quercy. *A* Zwei Molaren des Oberkiefers, *B* letzter Milchzahn und die zwei vorderen Molaren des Unterkiefers (nat. Gr.).

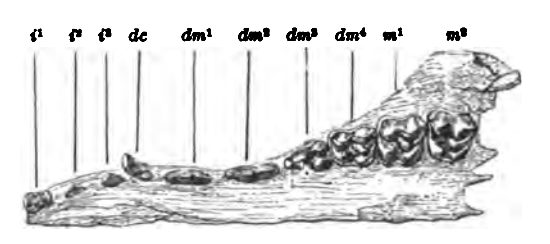


Fig. 307.
Dichobune leporinum Cuv. Gyps. Montmartre. Linker Oberkiefer mit den zwei ersten Molaren, sämmtlichen (4) Milchbackenzähnen; Eckzahn nebst seinem ausbrechenden Ersatzzahn und Schneidezähnen nat. Gr. (nach Gaudry).

? *Deilotherium* Filhol (Mamm. des Phosph. Toulouse 1882. S. 112). Nur Oberkiefermolaren beschrieben; unterscheiden sich von *Dichobune* dadurch, dass der Zwischenhügel stärker ist, als der hintere Innenhügel. Ob. Eocaen (Phosphorit). Quercy. *D. simplex* Filhol.

? *Spaniotherium* Filhol (ibid. S. 113). Nur obere *M* vorhanden; wie *Dichobune*, jedoch die zwei Aussenhöcker V förmig. Ob. Eocaen. (Phosphorit) Quercy. *Sp. speciosum* Filhol.

Metriotherium Filhol (ibid. S. 99 = *Mesotherium* Filhol). Nur Unterkiefer bekannt; gehört vielleicht zu *Spaniotherium*. Die unteren *M* bestehen aus zwei äusseren Halbmonden und zwei Innenspitzen, welche die Thäler fast ganz abschliessen. Praemolaren seitlich zusammengedrückt, verlängert. Phosphorit. Quercy. *M. mirabile* Filhol.

Mouillacitherium Filhol. Vielleicht nur eine sehr kleine Art von *Dichobune*. Dem letzten oberen *M* fehlt der Zwischenhöcker in der hinteren Hälfte. P^4 aus einer einspitzigen, aussen etwas convexen Aussenwand und einem halbmondförmigen Innenlobus bestehend; P^3 aussen dreispitzig, mit wohl entwickeltem conischem Innenhöcker. Phosphorit. Quercy. *M. elegans* Filhol.

Oxacron Filhol. Nur Oberkieferzähne bekannt. Sehr klein, ähnlich *Dichobune*, der Zwischenhügel der hinteren Reihe etwas in das mittlere Querthal verschoben. Phosphorit. Quercy.

3. Unterfamilie. Caenotherinae.

Obere und untere M selenodont, fünfhöckerig; der halbmondförmige Zwischenhügel in der hinteren Reihe der oberen M. Füsse kurz, vierzehig, die Seitenzehen beträchtlich kürzer als die mittleren, den Boden nicht erreichend.

Im oberen Eocaen und unteren Miocaen von Europa.

Caenotherium Bravard (*Oplotherium* Laizer und Parieu, *Microtherium* H. v. Meyer, *Cyclognathus* Geoffroy) Fig. 308. 309. Zahnreihe nahezu geschlossen, nur hinter dem Eckzahn eine kleine Lücke. Obere *M* mit zwei tief eingeknickten, spitz Vförmigen Aussenhügeln, zwei halbmondförmigen Innenhügeln und einem halbmondförmigen Zwischenhügel in der hinteren Reihe. Letzter *P* kurz, aus einem äusseren und einem inneren Halbmond bestehend; P^3 dreieckig, mit einspitziger Aussenwand und kleinem Innenhöcker. Die zwei vorderen *P* schmal, länglich mit scharfem, einspitzigem Längskamm. Eckzahn klein, den Schneidezähnen ähnlich. Untere *M* mit zwei Vförmigen Jochen und zwei abgeplatteten Innenspitzen, welche die Thäler nach innen voll-

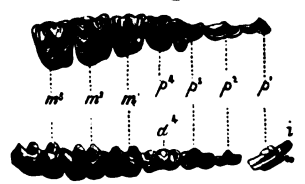


Fig. 308.
Caenotherium elongatum Filhol. Phosphorit. Quercy. *A* Backzähne des Oberkiefers, *B* Unterkieferzähne (nat. Gr.).

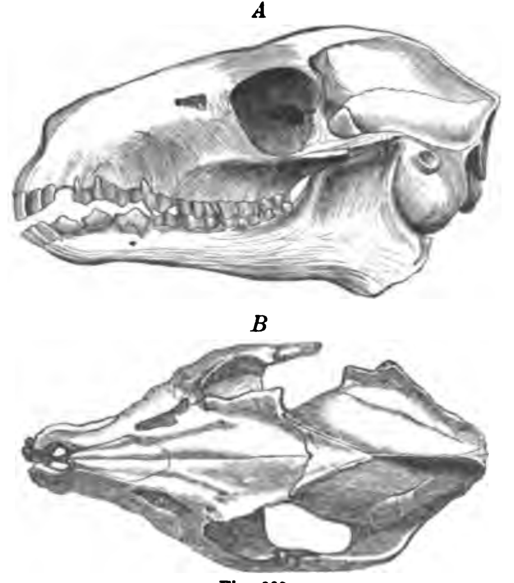


Fig. 309.
Caenotherium elongatum Filhol. Ob. Eocaen (Phosphorit) Escamps. Lot. *A* Schädel von der Seite, *B* von oben (³/₂ nat. Gr.).

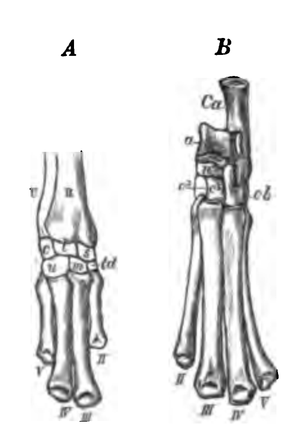


Fig. 310.
Plesiomeryx Cadurcensis Gervais. Phosphorit. Quercy. *A* Vorderfuss, *B* Hinterfuss nat. Gr. (nach Schlosser). (Die nicht schattirten Carpalia und Tarsalia sind ergänzt.)

kommen abschliessen. Letzter *P* etwas gestreckt, mit verkümmertem Nachjoch und einer Innenspitze, P_3 und P_2 schmal, schneidend, P_1 winzig klein, häufig fehlend. Eckzahn kleiner als die schmalen, schaufelförmigen Schneidezähne.

S c h ä d e l mit vollständig oder beinahe geschlossenen Augenhöhlen, verschmälerter Schnauze, kurzem Sagittalkamm und sehr grossen, halbkugelig aufgetriebenen Bullae tympanicae. Zwischen den Nasenbeinen, Thränenbeinen und Oberkiefer befindet sich häufig eine spaltförmige Lücke in der Verknöcherung. Unterkiefer hinten hoch, hinter dem Condylus etwas verlängert. Humerus etwas länger als Vorderarm. Ulna vollständig vom Radius getrennt. Von den vier Metapodien erreichen die beiden mittleren kaum die halbe Länge des Vorderarmes, die beiden seitlichen sind beträchtlich kürzer; *Mc II* und *III* bilden mit ihren proximalen Enden eine gemeinsame Ebene, desgleichen *Mc IV* mit *Mc V*, das etwas länger ist als *Mc II*. Leitkiele nur auf der Innenseite der distalen Gelenke entwickelt. Becken schmal, lang. Hinterbeine länger als Vorderbeine. Femur etwas kürzer als Tibia; Fibula dünn, am distalen Ende mit der Tibia verschmolzen. Metatarsus kaum halb so lang als der Unterschenkel. Von den vier Metapodien sind die beiden seitlichen etwas kürzer und dünner, als *Mt III* und *IV*. Die kurzen Seitenzehen hängen wie am Vorderfuss frei in der Luft.

Diese kleinen, etwa 20 cm hohen und 35 cm langen, den jetzigen Zwerg-Moschushirschen ähnlichen Thiere lebten offenbar in ganzen Rudeln und finden sich sehr häufig im oberen Eocaen (Phosphorit) des Quercy (*C. elongatum* Filhol, *C. Filholi* Lyd.) und im unteren Miocaen der Auvergne (St. Gérand-le-Puy, Issoire, Vaumas, Cournon), des Mainzer Beckens (Weisenau) und bei Haslach unfern Ulm. *C. commune* Brav., *C. Geoffroyi* Pomel, *C. medium* Meyer sp., *C. laticurvatum* Geoffroy, *C. metopias* Pomel etc.

Plesiomeryx Gervais (Zool. et Pal. génér. II. S. 45). Fig. 310. Wie *Caenotherium*, jedoch die Extremitätenknochen etwas schlanker, kantiger und von dichter porcellanartiger Struktur. Kleines Diastema hinter P_1 und P_2 des Unterkiefers. Unterer Eckzahn genau wie Schneidezähne. Ob. Eocaen, Oligocaen und Unt. Miocaen. *P. Cadurcensis* Gervais, *P. quinquedentatus* Filhol im Phosphorit des Quercy. *P. gracilis* Pomel im Süsswasserkalk (Indusienkalk) von St. Gérand-le-Puy und im Oligocaen von Ronzon.

4. Unterfamilie. **Xiphodontinae.**

Backzähne selenodont. Obere M mit fünf oder vier Halbmonden, der Zwischenhügel in der vorderen Reihe Füsse schlank, lang, zweizehig; die seitlichen Metapodien zu winzigen Stummeln verkümmert.

Im oberen Eocaen von Europa.

Zu den Xiphodontinen gehören die schlanksten und zierlichsten Anoplotheriden, welche im ganzen Habitus am meisten an Wiederkäuer und zwar an Traguliden und Hirsche erinnerten. Die Gattung *Dichodon* hat schon vollständige Wiederkäuer-Backzähne und unterscheidet sich von allen Anoplotheriden durch die den ächten Molaren ähnlichen letzten Praemolaren.

Amphimeryx Pomel (*Anoplotherium* p. p. Cuv., *Hyaegulus* Pomel, *Zooligus* Aymard, *Xiphodontherium* Filhol). Die Gattung wurde für unvoll-

ständige Unterkieferfragmente mit Milchzähnen aus dem Pariser Gyps aufgestellt, welche Cuvier als *Anoplotherium murinum* und *obliquum* beschrieben hatte. Die Backzähne stimmen im Wesentlichen mit *Caenotherium* überein. Der Eckzahn besitzt die Form der Schneidezähne und folgt unmittelbar auf diese. Der vorderste, häufig auch der zweite *P* sind durch kleine Lücken von ihren Nachbarzähnen getrennt und fehlen zuweilen ganz. Die Hinterwand des niedrigen, schlanken Unterkiefers fällt vom Condylus steil ab und erweitert sich nur sehr wenig nach hinten. Ganz ähnliche Unterkiefer aus dem Phosphorit des Quercy werden von Filhol als *Xiphodontherium primaevum* und *secundarium*, abgebildet Wahrscheinlich gehören hierher auch *Caenotherium Courtoisi* Gervais, *Caenotherium* (*Hyaegulus*) *collotarsum* Pomel aus den Ligniten von Débruge, *Zooligus Picteti* Aymard aus dem Palaeotherien-Mergel von Le Puy, und *Xiphodontherium obliquum, pygmaeum, Schlosseri* Rütimeyer aus dem Bohnerz von Mauremont und Egerkingen.



Fig. 311.
Xiphodon gracile Cuv. Gyps. Paris. Vorderfuss $^2/_3$ nat. Gr. (nach Cuvier).

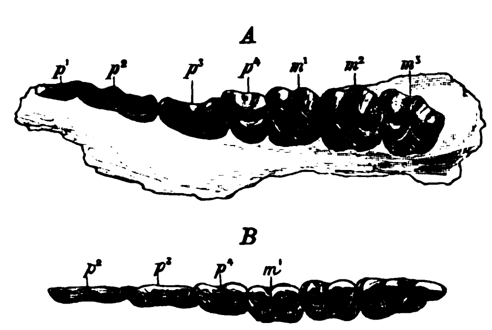


Fig. 312.
Xiphodon gracile Cuv. Ob. Eocaen. Débruge bei Apt. Vaucluse. *A* Backzähne des Oberkiefers, *B* des Unterkiefers $^2/_4$ nat. Gr.

Schlosser rechnet zu *Xiphodontherium* fünfhöckerige Molaren aus Débruge und aus dem Phosphorit des Quercy, bei denen alle Höcker Vförmig sind und der Zwischenhöcker in der vorderen Reihe steht. Ein winziges accessorisches Pfeilerchen befindet sich in der Regel zwischen den beiden Innenhöckern. Der letzte *P* wie bei *Xiphodon; P^3* länglich mit dreispitziger Aussenwand und wohl entwickeltem inneren Innenhöcker. Extremitäten wie bei *Xiphodon.*

? Tragulohyus Gervais (Journal de Zoologie 1874. III. S. 286). Phosphorit. Quercy.

Xiphodon Cuv. Fig. 311—313. Zahnreihe vollständig geschlossen. Obere *M* mit fünf Vförmigen Hügeln, davon drei in der vorderen, zwei in der hinteren Reihe; der vordere Innenhügel schwächer als der Zwischenhügel. P^4 kurz, mit einspitziger Aussenwand und einem halbmondförmigen Innenhügel. P^3 und P^4 stark verlängert, schmal, mit scharfem Längskamm und erhabener Basalleiste auf der Innenseite. P^1 klein, länglich, zugeschärft. Eckzahn wenig vorragend. Schneidezähne klein, schaufelförmig.

Im Unterkiefer sind die Thäler der halbmondförmigen Aussenhügel der *M* durch grosse abgeplattete, einspitzige Innenhügel vollständig geschlossen. Letzter *P* mit einspitziger Aussenwand und zwei Innenspitzen. Vordere *P* schmal langgestreckt, scharfe Klingen bildend. Eckzahn etwas grösser als Schneidezähne. Extremitäten schlank, ungemein lang; zweizehig. Die mittleren Metapodien erreichten mehr als zwei Drittheile der Länge des Vorderarmes und Unterschenkels. Ob. Eocaen. Seitliche Metapodien nur durch winzige Stummel angedeutet. Die typische Art (*X. gracile* Cuv.) aus dem Pariser Gyps, Hampshire, den Ligniten von Débruge, dem Phosphorit des Quercy, Bohnerz der Schweiz, war ein höchst zierlicher, hochbeiniger Zweihufer, der Aehnlichkeit mit einem geweihlosen Reh oder einer Antilope besass. *X. magnum* Filhol (Phosphorit).

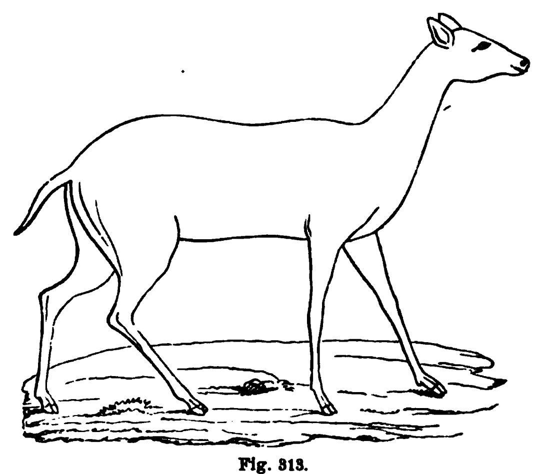


Fig. 313.
Xiphodon gracile Cuv. Restaurirt (nach Cuvier).

Dichodon Owen (Quart. journ. geol. Soc. 1848. IV. S. 36 und 1857. XIII. S. 190). Fig. 314. Zahnreihe geschlossen. Obere *M* vierseitig, von vorn nach hinten an Grösse zunehmend, aus vier V förmigen, deutlich geschiedenen Hügeln zusammengesetzt. Die beiden Innenhügel etwas schwächer als die äusseren. Zwischenhügel fehlen, der vordere zuweilen noch angedeutet und in der Verschmelzung mit dem Innenhügel begriffen. Ein stark entwickeltes Basalbändchen bildet auf der Aussenseite mehrere kleine secundäre Spitzen. Letzter *P* den Molaren gleich mit zweispitziger Aussenwand und zwei inneren Halbmonden. P^3 langgestreckt, mit drei Aussenspitzen und einem inneren Basalbändchen, das hinten in einem Höcker endigt. P^2 noch schmäler, der Innenhöcker schwach angedeutet. P^1 schneidend, einfach. Eckzahn zusammengedrückt, mit schneidender länglichen Krone, etwas grösser als die ähnlich geformten Schneidezähne. Untere *M* mit V förmigen Aussenjochen, deren Marken durch eine zweigipfelige mit Nebenspitzen versehene Innenwand vollständig geschlossen werden. Das Basalbändchen auf der Innenseite bildet accessorische Zacken.

Letzter *P* mit zwei Innenspitzen und vollem Molarinhalt. Die drei vorderen *P* stark verlängert, mit scharfer, dreispitziger Schneide. *C* und *J* wie im Oberkiefer. Der hinterste Milchzahn oben und unten gleicht dem letzten *M*, die vorderen Milchzähne den *P*. Im oberen Eocaen (Headon beds) von Hordwell in Hampshire und im Bohnerz von Mauremont und Egerkingen. *D. cuspidatus* Owen.

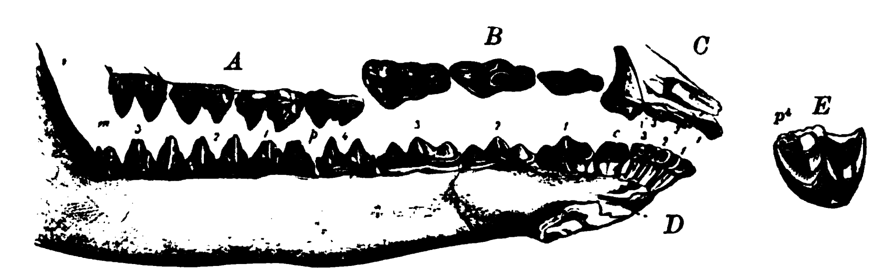


Fig. 314.
Dichodon cuspidatus Owen. Ob. Eocaen. Hordwell. Hampshire. *A* Die drei *M* und der hinterste *P* des Oberkiefers von aussen. *B* Die drei vorderen Praemolaren des Oberkiefers von unten. *C* Obere Schneidezähne und Eckzahn. *D* Unterkiefer von innen. *E* Letzter oberer Praemolar (P^4). $^1/_1$ nat. Gr. (nach Owen).

Die Extremitäten sind möglicher Weise von Kowalewsky unter der Bezeichnung *Diplopus* beschrieben worden, doch stimmen die bis jetzt vorhandenen Gebisse von *Dichodon* in der Grösse nicht gut zu den beträchtlich stärkeren *Diplopus*-Knochen. Letztere rühren von einem schlanken, hochbeinigen zweizehigen Thiere her; bei welchem die beiden mittleren Metapodien eine ansehnliche Länge erreichen und in vieler Hinsicht mit *Xiphodon* übereinstimmen. Die seitlichen Metapodien sind verkümmert; die sonstigen Skeletknochen bieten ein Gemisch von Hyopotamiden- und Anoplotheriden-Merkmalen. *D. Aymardi.* Ob. Eocaen. Hordwell. Nach Rütimeyer auch im Bohnerz von Egerkingen. *D. Cartieri* Rütim.

Tetraselenodon Schlosser. Wie *Dichodon*, jedoch erheblich kleiner. Obere *M* ohne Basalband. Ob. Eocaen (Phosphorit) Quercy. *T. Kowalewskyi* Schloss. Auch im Bohnerz von Egerkingen. Die Unterkieferzähne sind von Kowalewsky wahrscheinlich als *Dichodon Frohnstettense* aus dem schwäbischen Bohnerz beschrieben worden.

Haplomeryx Schlosser. Phosphorit des Quercy und Bohnerz von Egerkingen.

Zeitliche und räumliche Verbreitung der Anoplotheridae.

	Unter-Miocaen			Ober-Eocaen						Mittel-Eocaen		Unt. Eo-caen
	Süsswasserkalk von St. Gérand-le-Puy u. d. Limagne	Litorinellenkalk des Mainzer Beckens	Gegend von Ulm (Haslach, Eckingen)	Pariser Gyps	Lignit von Débruge	Palaeotherium-Merget von Le Puy und Alais	Phosphorit	Bohnerz von Sigmaringen, Ulm, Franken	Süsswassermergel von England	Bohnerz von Egerkingen, Mauremont	Grobkalk von Paris	Lignit von Ay bei Reims.
Xiphodontinae												
Xiphodon				▬	▬		▬	▬	▬	▬		
Amphimeryx				▬	▬	▬	▬					
Dichodon									▬	▬		
Tetraselenodon							▬			▬		
Tragulohyus							▬					
Haplomeryx							▬			▬		
Caenotherinae												
Caenotherium	▬	▬	▬				▬					
Plesiomeryx	▬						▬					
Dichobuninae												
Mouillacitherium							▬					
Oxacron							▬					
Spaniotherium							▬					
? Metriotherium							▬					
Deilotherium							▬					
Dichobune				▬	▬	?	▬	▬		▬	▬	
Protodichobune												▬
Anoplotherinae												
Diplobune				▬	▬		▬	▬		▬		
Dacrytherium							▬		▬	▬		
? Mixochoerus							▬					
Anoplotherium				▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬		

8. Familie. **Tragulidae.** Zwerghirsche.[1])

Schädel geweihlos. Zahnformel: $\frac{0.\ 1.\ 4-3,\ 3.}{3.\ 1.\ 4-3,\ 3.}$ *Schneidezähne im Oberkiefer fehlend. Oberer Eckzahn bei den Männchen säbelartig, unterer Eckzahn als Schneide-*

[1]) Literatur vergl. S. 1—5, ausserdem:

Milne Edwards, A.. Recherches anatomiques, zoologiques et paléontologiques sur la famille des Chevrotains. Annales des sc. nat. zoologie. 5. ser. II. 1864.

zahn fungirend. Diastema ziemlich weit. M selenodont, niedrig. P verlängert, seitlich zusammengedrückt, mit schneidender Krone. Carpalia und Tarsalia theilweise verschmolzen. Mittlere Metapodien viel stärker als die meist vollständig entwickelten seitlichen; getrennt oder zu einem Canonknochen verwachsen. Reduktion der Seitenzehen adaptiv. Magen mit drei Abtheilungen.

Zu den Traguliden gehören nur kleine, höchstens die Dimensionen eines Rehs erreichende Formen, welche im oberen Eocaen Europas beginnen, während der Oligocaen- und Miocaenzeit in Europa und Nord-Amerika, im Pliocaen und Pleistocaen in Süd-Asien verbreitet waren und gegenwärtig noch durch die in Süd-Indien und auf den Sunda-Inseln lebende Gattung *Tragulus* und durch *Hyaemoschus* im tropischen West-Afrika vertreten sind.

Der Schädel vereinigt Merkmale der Anoplotheriden (namentlich der *Caenotherinae*) mit solchen der Cerviden und bleibt, wie bei den ersteren, stets geweihlos. Die craniale und faciale Axe verlaufen fast in gleicher Richtung. Die grossen Augenhöhlen sind hinten vollständig oder nahezu vollständig geschlossen und innen einander so genähert, dass sie vor und unter der langgestreckten niedrigen Gehirnkapsel nur durch ein dünnes, einfaches Septum getrennt erscheinen. Foramina optica durch Vereinigung unpaar und median. Gesichtstheil stark entwickelt. Das grosse Stirnbein nimmt zwar noch an der Bedachung des Gehirns theil, ist aber weiter nach vorn geschoben, als bei den Hirschen und reicht nur bis zum Hinterrand der Orbiten. Hinterhaupt hoch, schmal und convex, bei *Leptomeryx* niedrig und breit; das Supraoccipitale mit seitlichen Flügeln; Scheitelbein mit schwachem Sagittalkamm. Felsenbein weit heraufgerückt; die Bullae tympanicae angeschwollen und mit zelligem Knochengewebe ausgefüllt. Ein Processus postglenoidalis fehlt, dagegen der Proc. paroccipitalis wohl entwickelt. Oberkiefer niedrig, kurz; Zwischenkiefer kurz und steil. Thränenbeine nur mässig ausgedehnt, das Nasenbein nicht erreichend, ohne Lufthöhlen und ohne Thränengrube. Nasenbeine lang, seitlich vom Oberkiefer und Zwischenkiefer begrenzt. Choanenöffnung sehr weit nach hinten, fast bis an die Bullae tympanicae gerückt.

Das Gebiss hat durch Reduktion der oberen Schneidezähne (bei den fossilen Gattungen nicht überall mit Sicherheit constatirt) seine Vollständigkeit eingebüsst und unterscheidet sich von dem der Anoplotheriden durch die säbelartigen, hinten schneidenden, vorne mit Rücken versehenen oberen Eckzähne, durch die kleinen den äusseren Schneidezähnen vollständig gleichenden unteren Eckzähne und durch den typisch selenodonten Bau der brachyodonten, mit rauhem Schmelz bedeckten Backzähne. Die oberen

Fraas, O., Fauna von Steinheim. Würtemb. Jahresh. 1870.
Kaup, J. J., Descript. d'ossem. foss. de Mammifères. Cah. V. Darmstadt 1832.
Kowalewsky, W., Osteologie des Genus Gelocus. Palaeontographica. XXIV.
Rütimeyer L., Beitr. zu einer natürl- Geschichte der Hirsche. Abhandl. Schweizer. palaeont. Gesellsch. Bd. VIII (1881) u. X (1883).
Scott, W. B., On the Osteology of Mesohippus and Leptomeryx. Journal of Morphology. Boston. 1891. vol V. 3.

M bestehen aus vier niedrigen, plumpen Halbmonden, die unteren aus zwei äusseren Halbmonden und einer zweihügeligen Innenwand. Die Aussenwand der oberen *M* entwickelt kräftige Falten an den Enden der zwei meist convexen Halbmonde.

Die *P* stimmen durch ihre langgestreckte, seitlich zusammengedrückte Form und einfachen Bau mehr mit gewissen Anoplotheriden (den Xiphodontinen) als mit Wiederkäuern überein. Der hinterste *P* im Oberkiefer hat den einfachen inneren Halbmond der Artiodactylen, die beiden vorderen dagegen bilden dreizackige Klingen mit meist fehlendem oder nur schwach angedeutetem Innentuberkel. Auch die unteren *P* sind verlängert, seitlich zusammengedrückt, die Innenhöcker schwach entwickelt. Von den Schneidezähnen hat das innere Paar die Form einer schiefen Schaufel (palmette), die seitlichen sind beträchtlich kleiner und dicht an den gleichgeformten Eckzahn angeschlossen. Das Milchgebiss folgt dem Plan der Anoplotheriden und weicht sehr bestimmt von jenem der Wiederkäuer ab. Während bei letzteren mindestens die beiden hinteren, zuweilen sogar alle drei Milchzähne des Oberkiefers den vollen Inhalt der *M* besitzen, gleicht bei den Traguliden nur der letzte obere *D* einem *M*; am vorletzten hat die hintere Hälfte noch einen inneren verkümmerten Halbmond, die vordere ist gestreckt und seitlich zusammengedrückt. D^1 und D^2 gleichen ihren Ersatzzähnen. Im Unterkiefer ist der hinterste *D* wie bei allen Wiederkäuern dreitheilig und zwar fügt sich den zwei normalen Doppelhügeln vorne ein weiteres Paar an; die vorderen Milchzähne gleichen den *P*. Im Allgemeinen erweist sich somit das Gebiss der Traguliden viel mehr heterodont, als das der Wiederkäuer und diese Differenz spricht sich im Milchgebiss noch deutlicher, als im definitiven aus.

Das Skelet bewahrt gewisse ursprüngliche Merkmale, wie Trennung von Ulna und Radius, unvollständige Reduktion der Seitenzehen, mangelnde oder spät eintretende Verschmelzung der Hauptmetapodien und unvollständige, auf die Hinterseite beschränkte Entwickelung der Leitkiele an den distalen Gelenken derselben. Die Wirbelsäule zeigt grössere Uebereinstimmung mit Anoplotheriden und Oreodontiden, als mit den typischen Wiederkäuern. An den wenig gestreckten Halswirbeln ist die Basis der Querfortsätze vom Arteriencanal durchbohrt. Der Epistropheus hat einen oben abgeplatteten aber nicht ausgehöhlten Zahnfortsatz. Der Schwanz ist kurz. Die Crista des Schulterblattes dem Vorderrand genähert und im Wesentlichen von gleicher Form, wie bei Wiederkäuern. Im Vorderarm behauptet die Ulna noch ihre Selbständigkeit, wird allerdings schon viel dünner, als bei den Anoplotheriden, hat aber noch keine Neigung, sich mit dem Radius zu vereinigen. Der Carpus steht durch Verschmelzung von Magnum mit Trapezoid auf dem Wiederkäuerstadium und auch die beiden Hauptmetacarpalia artikuliren in nahezu gleicher Höhe mit dem Carpus, wobei *Mc III* nicht nur die ganze distale Fläche des Magnum, sondern auch den grössten Theil des Trapezoids einnimmt und zugleich *Mc II* nach der Seite und nach hinten schiebt. Das Trapezium fehlt oder ist mit dem Trapezo-

magnum verschmolzen. Den Hauptmetapodien fehlen Leitkiele auf der Vorderseite der distalen Gelenke; die seitlichen Metacarpalia sind meist vollständig vorhanden, jedoch sehr dünn, griffelförmig und mit ganz kurzen Afterzehen versehen. Funktionell ist demnach der Fuss zweizehig geworden. Eine Vereinigung der mittleren Metacarpalia zu einem Canonknochen findet nur bei den vorgeschrittensten Formen im erwachsenen Zustande statt. Wie gewöhnlich eilt auch bei den Traguliden die Reduktion des Hinterfusses jener des Vorderfusses voraus. Die Tibia schrumpft zu einem dünnen Knochenstäbchen zusammen, dessen Mittelstück zuweilen verkümmert und im Tarsus verwachsen nicht nur Cuboideum und Naviculare ganz regelmässig mit einander, sondern es nehmen nicht selten auch noch Cuneiforme *III* und *II* an der Verschmelzung Theil. Trotzdem bleiben die dünnen seitlichen Metatarsalia noch wie am Vorderfuss vollständig oder werden nur am proximalen Ende resorbirt und selbst die mittleren Hauptmetapodien halten sich zuweilen noch getrennt, verschmelzen jedoch häufiger im höheren Lebensalter zu einem Canon.

Die zierlichen Zwerghirsche nehmen, wie man sieht, eine Mittelstellung zwischen Anoplotheriden und Cerviden ein. Ihr hornloser Schädel, die Selbständigkeit der Vorderarmknochen, die unvollständige Verschmelzung der Hauptmetapodien, die Erhaltung der seitlichen Metapodien und die gestreckten, schneidenden Praemolaren, sowie die Beschaffenheit des Milchgebisses weisen mit grosser Bestimmtheit auf die schlankeren Anoplotheriden (*Dichobuninae*, *Xiphodontinae* und *Caenotherinae*) hin. Anderseits stimmen die Backzähne so vollständig mit den Cerviden überein, dafs sie nur bei grosser Aufmerksamkeit an ihrem etwas plumperen und einfacheren Bau erkannt werden können. Auch das Verschwinden der oberen Schneidezähne ist ein ächter Wiederkäuercharakter. Die diffuse Placenta und der dreitheilige Magen der beiden lebenden Gattungen *Hyaemoschus* und *Tragulus* beweisen, dass die Traguliden in ihrer Specialisation hinter den Wiederkäuern zurückgeblieben sind und einen selbständigen im Eocaen beginnenden Zweig darstellen, welcher neben den Cerviden seine besondere Entwickelung verfolgte. Das eigentliche Verbreitungsgebiet der Traguliden bildet die alte Welt (Europa und Asien); in Europa beginnen sie im Eocaen, verschwinden im oberen Miocaen, in Süd-Asien dagegen dauern sie noch im jüngerem Pliocaen und Pleistocaen fort, so dass dort die Continuität zwischen den fossilen und recenten Formen gewahrt bleibt. Der primitive westafrikanische *Hyaemoschus* stellt einen versprengten Relictentypus der tertiären Traguliden Europas dar. Die nordamerikanischen Gattungen *Leptomeryx*, *Hypisodus* und *Hypertragulus* bilden einen selbständigen Seitenzweig, der schon im Miocaen erlosch.

1. Unterfamilie. **Tragulinae.**

Hinterhaupt gross und schmal. Gehörblasen mit zelligem Gewebe erfüllt. Seitliche Metapodien vorne und hinten vollständig. Cuboideum, Naviculare und Cuneiformia zu einem Stück verschmolzen.

Fossil im oberen Eocaen und Miocaen von Europa; im Miocaen, Pliocaen und Pleistocaen von Süd-Asien. Lebend in Süd-Asien und West-Afrika.

Lophiomeryx Pomel (Catal. method. 1853. S. 97). Ursprünglich auf Unterkiefer aus dem unteren Miocaen von Cournon (Allier) und dem oberen Eocaen von Apt errichtet, später durch Filhol im Phosphorit des Quercy nachgewiesen. Der Unterkiefer enthält jederseits drei *J* und einen *C*, dahinter ein kurzes Diastema. P_1 klein und durch eine Lücke von den drei folgenden gestreckten und schneidenden *P* getrennt. Am letzten *P* ist der Innenhöcker noch entwickelt. Die unteren *M* bestehen aus zwei äusseren Halbmonden und zwei comprimirten zugespitzten Innenhügeln, welche jedoch keine vollständig geschlossene Innenwand bilden; die vordere Marke hat vielmehr eine enge Oeffnung vor, die hintere Marke hinter dem Innenhügel. Obere *M* sehr niedrig mit vier Halbmonden und starkem Basalband. P^4 hat einen einfachen Innenhalbmond; die drei vorderen *P* sind gestreckt, etwas kürzer, als bei *Tragulus*. Diese Gattung steht in der Grösse dem Reh gleich; die mit vorkommenden Metatarsalia sind vollständig getrennt, die seitlichen nur schwach entwickelt. *L. Chalaniati* Pomel.

Cryptomeryx Schlosser. Ob. Eocaen (Phosphorit). Quercy. *C.* (*Lophiomeryx*) *Gaudryi* Filhol. Extremitäten unbekannt.

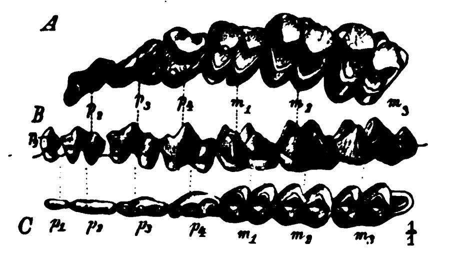


Fig. 315.
Gelocus communis Aymard. Oligocaen. Ronzon bei Le Puy. *A* Obere Backzähne von unten. *B* Untere Backzähne von der Seite. *C* Dieselben von der Kaufläche nat. Gr. (nach Kowalewsky).

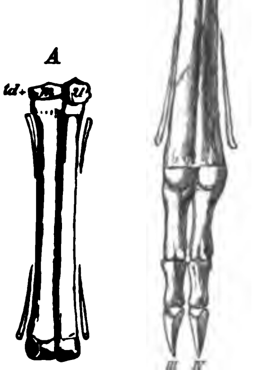


Fig. 316.
Gelocus communis Aymard. Oligocaen. Ronzon bei Le Puy. *A* Vorderfuss, *B* Hinterfuss ½ nat. Gr. (nach Kowalewsky).

Gelocus Aymard (*Tragulotherium*, ? *Elaphotherium* Croizet) Fig. 315. 316. Zahnformel $\frac{?\cdot 1\cdot 3\cdot 3}{3\cdot 1\cdot 4\cdot 3}$. Obere *M* niedrig, die äusseren Hügel ungewöhnlich massiv, fast conisch, aussen convex, vordere und mittlere Aussenfalte der Aussenwand niedrig, aber derb; innere Halbmonde plump, Basalband wohl entwickelt. Letzter *P* mit innerem Halbmond, die zwei vorderen *P* gestreckt, dreieckig, weniger comprimirt als bei *Tragulus*; der innere Höcker wohl entwickelt. Unterer Eckzahn schwach, den Schneidezähnen ähnlich, dahinter ein weites Diastema. Untere *M* sehr ähnlich *Lophiomeryx*, die Marken nicht vollständig durch die spitzen, aussen convexen Innenpfeiler geschlossen. Die drei hinteren *P* schmal, schneidend, dreizackig; P_1 stiftförmig, klein. Extremitäten schlank, zierlich, hoch. Radius und Ulna getrennt, die Ulna distal schon sehr dünn. Im Carpus

sind Magnum und Trapezoid, im Tarsus Cuboideum und Naviculare verschmolzen. Die zwei mittleren Metacarpalia liegen mit ihren abgeplatteten Innenflächen dicht neben einander, ohne zu verschmelzen, die seitlichen Metapodien sind dünne Stäbchen, deren Mittelstück verkümmert, so dass nur die proximalen und distalen Reste übrig bleiben. Metatarsalia etwas länger als Metacarpalia, die zwei mittleren bei den Arten aus dem Phosphorit (*G. curtus* Filhol) getrennt, bei *G. communis* Aym. aus dem Oligocaen von Ronzon bei Le Puy verschmolzen. Seitliche Metapodien wie am Vorderfuss. Ob. Eocaen und Oligocaen.

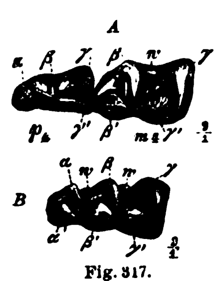


Fig. 317.
Bachitherium curtum Filhol. Ob. Eocaen (Phosphorit). Quercy. *A* Letzter *P* und erster *M* des Unterkiefers. *B* Hinterster Milchzahn des Unterkiefers (*w* Basalwarzen) 2/1 (aus Steinmann-Döderlein).

Bachitherium Filhol (Ann. Sc. phys. et nat. Toulouse 1882. S. 124) Fig. 317. Wie *Gelocus*, jedoch nur drei *P* oben und unten vorhanden; der untere Eckzahn kräftiger, etwas vorragend, Schneidezähne schaufelförmig; Diastema im Unterkiefer sehr gross. Die unteren *P* sind stark verlängert und zeichnen sich durch den Besitz einer inneren Leiste aus. Ob. Eocaen. Ziemlich häufig im Phosphorit von Bach, Escamps, Lablenque im Quercy. *B. insigne, medium, minus* Filhol. Nach Rütimeyer auch im Bohnerz von Egerkingen.

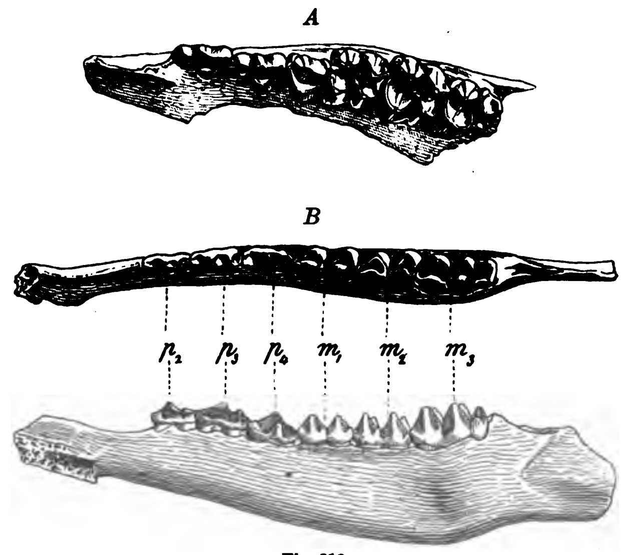


Fig. 318.
Prodremotherium elongatum Filhol. Ob. Eocaen (Phosphorit). Quercy. *A* Obere, *B* untere Backzahnreihe. 3/4 nat. Gr.

Prodremotherium Filhol (Fig. 318. 319. 320.) Zahnformel $\frac{0. 1. 3. 3}{3. 1. 3. 3.}$ *M* vollkommen selenodont; die oberen niedrig, Aussenwand mit kräftiger Mittelrippe und vorspringenden Zipfeln der beiden Halbmonde. Die beiden

vorderen *P* mässig verlängert, mit kräftigem Innenhöcker, welcher durch eine Leiste mit dem vorderen Ende des Zahnes verbunden wird. Untere *M* mit vollständiger Innenwand. Das schwache Basalbändchen bildet bei den oberen *M* auf der Innenseite, bei den unteren *M* auf der Aussenseite ein kleines Pfeilerchen zwischen den Halbmonden. Vordere *P* langgestreckt, schneidend, sehr ähnlich *Tragulus*. Diastema gross. Unterer Eckzahn in die Reihe der Schneidezähne gerückt; letztere nicht verschieden von *Tragulus*. Im Oberkiefer ragt ein sehr langer, säbelförmiger, etwas gekrümmter Eckzahn vor. Skelet schlank, zierlich. Die mittleren Metacarpalia und Metatarsalia zu einem Canon verschmolzen, doch ist die Verbindung der Metacarpalia eine weniger innige, als am Hinterfuss. Die seitlichen Metapodien sind noch stärker reducirt, als bei *Gelocus* und auch die Ulna in der Mitte schon sehr dünn. Der proximale Theil des Metatarsale *II* verwächst mit dem Canon, dagegen bleibt *Mt V* frei. Cuneiformia nicht mit Cuboscaphoideum verschmolzen.

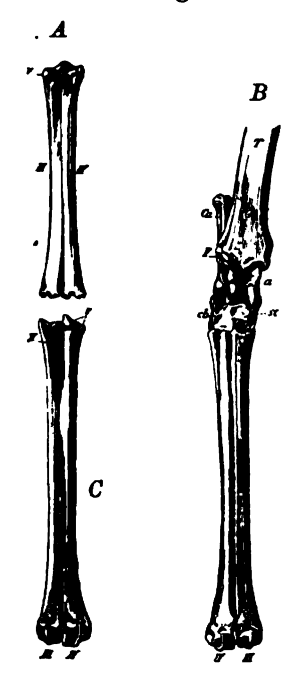


Fig. 319.
Prodremotherium elongatum Filhol. Ob. Eocaen (Phosphorit.) Quercy. *A* Metacarpus von hinten. *B* Tibia, Tarsus und Metatarsus von vorne. *C* Metatarsus von hinten. (*T* Tibia, *F* Rudiment der Fibula, *Ca* Calcaneus, *a* Astragalus, *cb* + *sc* Cubo-scaphoideum).

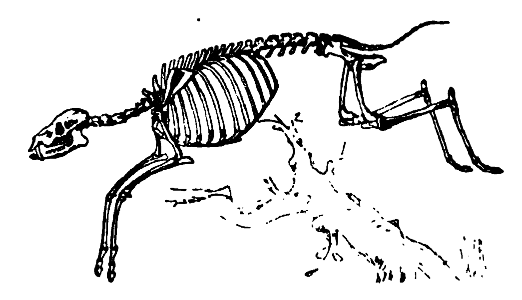


Fig. 320.
Prodremoherium elongatum Filhol. Ob. Eocaen. Quercy. Restaurirtes Skelet (im Münchener Museum aufgestellt).

Ob. Eocaen. Sehr häufig im Phosphorit des Quercy. *P. elongatum* Filhol erreichte nicht ganz die Dimensionen einer kleinen Gazelle, war jedoch etwas grösser als die heutigen Zwerghirsche.

Die Gattungen *Rutitherium* Filhol (= *Dorcatherium Nouleti* Filhol), aus dem Phosphorit des Quercy, *Phaneromeryx* Schlosser (= *Xiphodon Gelyense* Gervais) aus dem oberen Eocaen von Gely bei Montpellier und *Pseudogelocus* Schlosser (= *Protomeryx Suevicus* Schloss.) aus dem Bohnerz von Ulm stehen *Gelocus* und *Prodremotherium* sehr nahe, sind aber unvollständig bekannt; ebenso ? *Choilodon*, *Platyprosopos* Filhol aus dem Phosphorit des Quercy.

Dorcatherium Kaup (*Hyaemoschus* Gray) Fig. 321. 322. Zahnformel $\frac{0.\ 1.\ 3,\ 3.}{3.\ 1.\ 4,\ 3.}$ Obere *M* niedrig; die massiven Aussenhalbmonde bilden

eine convexe Aussenwand, mit starken Mittel- und Seitenfalten. Innenhügel V förmig geknickt, die Marken nicht vollständig geschlossen. Basalband kräftig. Die beiden vorderen *P* gestreckt, jedoch ziemlich breit mit Innenhügel und Innenleiste. Eckzahn dolchförmig, seitlich zusammengedrückt,



Fig. 321.
Dorcatherium Naui Kaup. Ob. Miocaen. Eppelsheim bei Worms. Schädel 1/3 nat. Gr. (nach Kaup).



Fig. 322.
Hyaemoschus (*Dorcatherium*) *crassus* Lartet sp. Miocaen. Heggbach. Ober-Schwaben. Die zwei letzten Milchzähne und die Molaren des Unterkiefers nat. Gr.
(Aus Steinmann-Döderlein).

hinten schneidend. Untere *M* aussen mit Basalbändchen; Innenwand ohne Mittelrippen, der hintere Aussenhalbmond V förmig, der vordere abgeplattet und die Marke nach vorne offen lassend. Das hintere Horn des vorderen Halbmondes bildet am inneren Ende ein scharfes Zickzack. Die drei hinteren *P* stark verlängert, schneidend, seitlich zusammengedrückt, nur der hintere mit Innenleiste. P_1 winzig, stiftförmig. Unterer *C* als äusserer Schneidezahn fungirend; *J* schaufelförmig, stärker als die beiden seitlichen. Schädel geweihlos, mit verschmälerter Schnauze, grossen, vollständig geschlossenen, hinter der Mitte des Schädels befindlichen Augenhöhlen; stark entwickeltem Zwischenkiefer, langen Nasenbeinen. Extremitäten ziemlich kurz, gedrungen. Im Carpus verwächst das Magnum mit dem Trapezoid; die Metapodien bleiben getrennt, *Mc IV* nimmt fast die ganze Endfacette von Magnum und Trapezoid in Anspruch; die beiden seitlichen Metapodien sind dünn, etwas kürzer als die mittleren und tragen drei kurze Afterzehen. Im Tarsus verschmilzt Cuboideum mit Naviculare und den beiden Cuneiformia *II* und *III* und auch die beiden Hauptmetapodien verwachsen zu einem Canon. Seitliche Zehen dünn. Miocaen von Europa und Süd-Asien. Die grösste Art (*D. Naui* Kaup) von Eppelsheim bei Worms hat die Statur eines Reh. Nach Rütimeyer ist *Hyaemoschus crassus* Lartet (= *H. Larteti* Pomel, *D. Vindobonensis* Meyer, *Moschus Aurelianensis* Lartet) aus dem mittleren Miocaen von Simorre, Sansan (Gers), Orléanais, Steinheim, Günzburg, Heggbach, Steyermark, Leythagebirg nicht wesentlich davon verschieden. In den Siwalikschichten von Ostindien kommen *H. moschinus* Falc., *H. major* und *minor* Lyd. vor. Eine noch jetzt in der Sierra Leone



Fig. 323. *Tragulus Javanus*. Recent. Java. Vorderfuss 3/4 nat. Gr.

von West-Afrika lebende Art (*H. aquaticus* Gray) scheint von den fossilen Formen generisch nicht verschieden zu sein.

Tragulus Brisson. Fig. 323. Sehr ähnlich *Dorcatherium*, jedoch die mittleren Metacarpalia und Metatarsalia im erwachsenen Zustand verschmolzen. Im Pliocaen und Pleistocaen von Süd-Indien. *T. sivalensis* Lyd. Lebend in Süd-Indien. (*T. mennina* Gray).

2. Unterfamilie. **Leptomerycinae.**

Hinterhaupt niedrig und breit. Gehörblasen klein, hohl. Seitliche Metapodien am Hinterfuss rudimentär. Die Cuneiformia nicht mit dem Cubo-scaphoideum verschmolzen.

Fossil im Miocaen von Nord-Amerika.

Leptomeryx Leidy (*Trimerodus* Cope). Schädel ähnlich *Tragulus*; Orbita hinten nicht vollständig geschlossen, Thränenbein wenig ausgedehnt; Bullae osseae des Paukenbeins hohl, nicht mit zelligem Gewebe erfüllt. Obere Schneide- und Eckzähne unbekannt. Obere *M* schräg, die äusseren Halbmonde fast pyramidal, aussen convex, ihre vorderen Hörner zu kurzen Aussenfalten verdickt. Zwischen den beiden Innenhalbmonden bildet das schwache Basalband ein kleines accessorisches Innenpfeilerchen. Von den drei *P* besteht der hinterste aus Aussenwand und Innenhalbmond, die beiden vorderen sind dreieckig, nur mässig gestreckt, der Innenhöcker sehr kräftig und weit nach innen als Talon vorragend. Untere *J* liegend, das innere Paar lang, gerade und schmal, die äusseren schaufelförmig. Untere *M* sehr ähnlich *Tragulus*, allein an M_3 entspricht dem dritten Halbmond eine wohl entwickelte dritte Innenspitze. Der letzte *P* wenig comprimirt, die Innenwand durch zwei vorspringende Falten angedeutet. Ulna und Radius getrennt. Magnum und Trapezoid verschmolzen, ersteres fast ganz unter das Scaphoid geschoben, Trapez fehlt. Die beiden mittleren Metacarpalia getrennt, die seitlichen verhältnissmässig stark und mit Zehen versehen. Distales Ende der Fibula nicht mit der Tibia coössificirt. Cuboideum und Naviculare verschmolzen; Cuneiforme *II* und *III* getrennt. Metatarsale *III* und *IV* zu einem Canon verwachsen; die seitlichen Metatarsalia nur durch kleine proximale Rudimente vertreten. Unt. Miocaen (White River-Stufe) von Dakota und Nebraska. *L. Evansi* Leidy hat die Grösse von *Tragulus Kanchil*.

Hypisodus Cope. Backzähne hoch, prismatisch. Zahnformel $\frac{?}{3.}\ \frac{?}{1.}\ \frac{3,\ 3.}{4,\ 3.}$ Im Unterkiefer stehen die drei *J*, der Eckzahn und der vorderste *P* in ununterbrochener Reihe; zwischen P_1 und P_2 eine weite Lücke. Schädel mit grossen geschlossenen Orbiten, Thränenbein vertical verlängert, jedoch die Nasenbeine nicht erreichend. Cuboideum und Naviculare verwachsen. Unt. Miocaen. White River. Dakota. *H. minimus* Cope.

Hypertragulus Cope (American Naturalist 1869. pl. VI). Schädel klein, am breitesten in der Orbitalregion; Orbita hinten offen; Schnauze verschmälert; Thränengrube fehlt. Der Postglenoidalfortsatz bildet eine

breite Lehne. Zahnformel: $\frac{?.\ ?.\ 4.\ 3.}{?\ 1.\ 3,\ 3.}$ Molaren wie bei *Leptomeryx*. P^4 oben mit innerem Halbmond, P^3 dreieckig, P^2 klein, einspitzig, zusammengedrückt, durch eine Lücke von dem einspitzigen, aber zweiwurzeligen P^1 getrennt. Untere P seitlich zusammengedrückt, schneidend. Ulna und Radius verschmolzen. Metapodien getrennt. Miocaen (White River- und John Day-Stufe). Nord-Amerika. *H. calcaratus, tricostatus* Cope.

Zeitliche und räumliche Verbreitung der Traguliden:

	Afrika	Europa	Süd-Asien	Nord-Amerika
Jetztzeit	Hyaemoschus		Tragulus	
Pleistocaen			Tragulus	
Pliocaen			Tragulus	
Miocaen		Dorcatherium	Dorcatherium	Hypisodus Hypertragulus Leptomeryx
Oligocaen		Gelocus		
Ob. Eocaen		Gelocus Prodremotherium Bachitherium Rutitherium Phaneromeryx Pseudogelocus Lophiomeryx Cryptomeryx		

9. Familie. **Cervicornia.** Geweihträger.[1])

Schädel der Männchen in der Regel, jedoch nicht immer mit Geweih oder knöchernen Fortsätzen versehen. Zahnformel $\frac{0.\ 0-1.\ 3,\ 3.}{3.\ 1.\ 3(4),\ 3.}$ *Oberer Eckzahn bald gross, vorragend, säbelartig, bald schwach, frühzeitig ausfallend oder ganz fehlend;*

[1]) Literatur vgl. S. 1—5, ausserdem:

Brook, V., On the genus Cervulus. Proceed. zool. soc. London 1874. S. 33.

— Classification of the Cervidae ibid. 1878. S. 924.

Cornalia, Mammifères foss. de Lombardie (in Stoppani Paléontologie Lombarde) vol. II. 1858—71. S. 45 etc.

Depéret, Ch., Sur les ruminants pliocènes et quaternaires de l'Auvergne. Bull. soc. géol. Fr. 1884. 3 sér. XII. S. 247.

Dawkins, Boyd, Quart. journ. geol. soc. London 1869. XXV. S. 192. 1872. XXVIII. S. 405. 410. 1878. XXXIV. S. 402.

Flower, W. H., On the structure and affinities of the Musk Deer. Proc. zool. soc. London 1875. S. 159.

unterer Eckzahn als Schneidezahn fungirend. Diastema gross. Backzähne selenodont, niedrig, mehrwurzelig. Obere Praemolaren kurz, mit Aussenwand und wohl entwickeltem inneren Halbmond. Carpalia und Tarsalia theilweise verwachsen. Die Hauptmetapodien (III und IV) fast immer zu einem Canon verschmolzen. Seitliche Metapodien meist sehr dünn, unterbrochen oder mehr oder weniger verkümmert, mit kurzen Afterzehen.

Das ganze Skelet der *Cervicornia* zeichnet sich, wie das der Traguliden, durch spröde Knochensubstanz mit reichlichen Lücken und durch dünne Beschaffenheit der Schädelknochen aus.

Der Schädel hat langgestreckte, fast cylindrische Gestalt. Die craniale und faciale Axe verlaufen in nahezu gleicher Richtung und besitzen nicht die starke Knickung, wie bei den Hornträgern. Die gewölbte Hirnkapsel wird vorzugsweise von den Scheitelbeinen und zum geringeren Theil von den Stirnbeinen bedeckt; seitlich gewinnen die Schuppen der Schläfenbeine eine ansehnliche Ausdehnung. Die Thränenbeine haben ungewöhnliche Grösse und sind aussen mit Vertiefungen, den sogenannten Thränengruben versehen, die sich namentlich bei den Cervulinen durch Umfang und Tiefe auszeichnen. Zwischen Thränenbein, Nasenbein, Stirnbein und Oberkiefer ist sehr häufig eine Lücke in der Verknöcherung zu bemerken (Ethmoidallücke), die zu einem mit dünnen Knochenlamellen und Lufthöhlungen erfüllten Raume führt. Jochbogen sehr schwach, mit schmaler und kurzer Schläfenwurzel. Die Orbita sind ringsum geschlossen und vorstehend, die Verbindung von Gehirnhöhle und Riechrohr breiter und ungehemmter als bei den Traguliden. Das auffallendste Merkmal vieler männlicher Hirschschädel, der Geweihschmuck, hat nur nebensächlichen systematischen Werth; denn nicht nur fehlt derselbe mit Ausnahme von Renthier allen weiblichen Individuen, sondern auch beiden Geschlechtern bei den ältesten fossilen Formen; auch übt die Anwesenheit eines Geweihes

Forsyth, Major, Atti Soc. Tosc. di Sc. nat. 1875. II. S. 40. 45.

Gray, J. E., Catalogue and Handlist of the Ruminant Mammals in the British Museum. 1872. 1873.

Hamilton-Smith, Cervidae in Griffith's Animal Kingdom. vol. V. 1827.

Hensel, R., Ueber einen fossilen Muntjac aus Schlesien. Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. 1859. S. 251.

Meyer, H. v., Nova Acta Ac. Leop. 1832. XVI. S. 463.

Pohlig, H., Die Cerviden des thüringischen Diluvial-Travertines. Palaeontographica 1892. XXXIX.

Roger, A., Ueber die Hirsche. Correspondenzbl. d. naturhist. Vereins Regensburg. 1887.

Rütimeyer, L., Beiträge zu einer natürl. Geschichte der Hirsche. Abh. Schweiz. pal. Ges. 1880—83. Bd. VII. VIII. X.

— Die Fauna der Pfahlbauten in der Schweiz. 1861.

Sclater, Ph. L., Proceed zool. Soc. London 1870. S. 114.

Serres, Marcel de, Rech. sur les ossem. humatiles des Cavernes de Lunel-Viel 1832.

viel geringeren Einfluſs auf die Gesammtausbildung des Schädels aus, als die knöchernen Stirnzapfen der Hornträger. Wo freilich das Geweih vorhanden ist, liefert es zur Unterscheidung von Gattungen und Arten treffliche Anhaltspunkte. Die paarig auf den Stirnbeinen vorragenden Knochenbildungen bleiben zuweilen (bei den *Camelopardalinae*, *Protoceratinae* und gewissen fossilen Cervulinen) dauernd mit Haut bedeckt; bei der Mehrzahl der *Cervicornia* wird dagegen die Haut (Bast) von dem anfänglich weichen und mit zahlreichen Blutgefässen durchzogenen Geweih



Fig. 324.
Geweih vom Edelhirsch in verschiedenen Altersstadien (nach Gaudry).

abgerieben. Die vom Stirnbein entspringenden basalen Knochenzapfen, welche die eigentlichen, alljährlich nach der Brunstzeit abgeworfenen Geweihe tragen, heissen »Rosenstock«; der knotige Wulst am unteren Ende des Geweihes ist die »Rose«, der unterste nach vorne gerichtete Seitenast ist die »Augensprosse«, das gabeltheilige Ende des ganzen Geweihes die »Gabelsprosse«. Zwischen beiden befinden sich die von der »Stange« ausgehenden »Mittelsprossen«. Bei den mit mehrfach gegabeltem Geweih versehenen Formen beginnt dasselbe mit einem einzigen Sprossen (Spiesser), der sich im zweiten Jahr in zwei Aeste vergabelt; in den folgenden Jahren wird jedesmal ein neuer Spross den bereits vorhandenen zugefügt, so dass das Alter der Hirsche bis zur vollständigen Ausbildung des Geweihes nach der Zahl der Sprossen bestimmt werden kann. In ähnlicher Weise verläuft auch die phylogenetische Entwickelung. Bei den ältesten miocaenen Arten (*Amphitragulus*, *Palaeomeryx*) fehlt ein Geweih noch vollständig; bei einigen mittelmiocaenen *Palaeomeryx*-Arten besteht es lediglich aus einem langen, am Ende schwach dichotomen, wahrscheinlich persistenten Rosenstock; bei den als *Dicroceras* und *Cosoryx* bezeichneten fossilen Formen bildet sich eine Rose, das Geweih scheint abgeworfen zu werden und hat in der Regel die einfach dichotome Vergabelung des heutigen Muntjac. Im Pliocaen beginnen Hirsche mit kurzem Rosenstock, langer Stange und zwei bis drei Nebensprossen; aber erst im

Pleistocaen und in der Jetztzeit entfalten die Geweihe jene Ueppigkeit, Grösse und reiche Verzweigung, wie sie beim Edelhirsch, Renthier, Elch, und in höchster Potenz bei dem diluvialen Riesenhirsch beobachtet werden.

Das Gebiss entbehrt der oberen Schneidezähne und auch die oberen Caninen fehlen den jüngsten Vertretern der Hirsche entweder gänzlich, oder sie erscheinen nur bei den Männchen und fallen theilweise frühzeitig aus. Die Stärke des oberen Eckzahns steht in umgekehrtem Verhältniss zur Entwickelung des Geweihes. Sehr starke, säbelartige obere Eckzähne besitzen die geweihlosen Moschushirsche, etwas schwächere die *Cervulinae*; bei den Formen mit stark verästeltem Geweih fehlt der Eckzahn entweder ganz oder tritt nur noch im Milchgebiss oder als Abnormität auf. Der untere Eckzahn hat die Form und Funktion eines Schneidezahnes angenommen. Die Backzähne sind brachyodont, mehrwurzelig, die Krone mit dickem, runzeligem Schmelz bedeckt und in der Regel von einem Basalbändchen umgeben, das oben zwischen den inneren, unten zwischen den äusseren Halbmonden je ein kleines Pfeilerchen entwickelt. Die Aussenwand der oberen *M* hat stets zwei durch die vorderen Hörner der äusseren Halbmonde gebildete Verticalfalten. Die inneren Halbmonde verursachen Marken, welche sich erst bei stärkerer Abkauung vollständig schliessen und häufig durch spornförmige Fortsätze der inneren Markenwand verengt sind. Die oberen *P* sind sehr kurz und machen den Eindruck von halben Molaren. Die Aussenwand wird durch einen einzigen, schwach gebogenen Halbmond gebildet. Der innere Halbmond umschliesst eine Marke und lässt namentlich an den beiden vorderen *P* seine Zusammensetzung aus zwei kleineren Halbmonden erkennen, wovon der vordere sein hinteres, der hintere sein vorderes Horn eingebüsst hat. Die unteren M sind niedrig, typisch selenodont; die *P* wenig gestreckt und aus zwei sehr ungleichen Abschnitten, einem kürzeren hinteren und einem längeren vorderen bestehend. Die zwei Aussenhalbmonde bilden einspringende Falten und meist ist auch die Innenwand wenigstens theilweise entwickelt. Bei den ältesten fossilen Formen sind vier, sonst immer nur drei untere *P* vorhanden. Von den oberen Milchbackenzähnen stimmt der hintere vollständig mit den ächten *M* überein, die beiden vorderen haben zwar die Elemente von Molaren, doch sind die inneren Halbmonde etwas weniger vollständig. Der letzte untere Milchbackenzahn ist dreitheilig, die beiden vorderen gleichen ihren Ersatzzähnen.

Die Halswirbel der Hirsche sind lang. Der Zahnfortsatz des Epistropheus ragt als eine oben concave, unten convexe, zungenartige Scheibe vor; die übrigen Halswirbel sind opisthocoel, auf der Unterseite des Centrums scharf gekielt, ihre Dornfortsätze schwach, die starken Querfortsätze an ihrer Basis durchbohrt. An den Rücken- und Lendenwirbeln zeichnen sich die Dornfortsätze durch bedeutende Höhe, die Querfortsätze der Lendenwirbel durch beträchtliche Länge aus. Ihre Zahl ist unveränderlich 19.

Das Schulterblatt hat ansehnliche Höhe, eine stark vorspringende, dem Vorderrand genäherte Spina und ein hakenförmiges Acromion.

Radius und Ulna verwachsen zuweilen vollständig, das distale Ende der Ulna wird ausserordentlich dünn oder rudimentär. Im Carpus (Fig. 325) coössificiren Magnum und Trapezoid; die mittleren Metacarpalia verschmelzen, (mit Ausnahme der *Protoceratinae*), frühzeitig zu einem Canon, die seitlichen (*II* und *V*) sind ungemein dünn, meist unvollständig, indem bald nur die proximalen (Plesiometacarpi), bald nur die distalen Theile (Teleometacarpi) als griffelartige Knochenstäbe zur Entwickelung kommen. Kurze Afterzehen besitzen alle ächten Hirsche, dagegen fehlen sie den Giraffen. Im Tarsus verwachsen in der Regel Cuboideum mit Naviculare (Fig. 326) und ebenso Cuneiforme *III* und *II*, das kleine Cuneiforme *I* bleibt stets getrennt. Von den äusseren Metatarsalia (*II* und *IV*) sind entweder nur die kurzen proximalen Enden selbständig ausgebildet oder auch diese mit dem Canon fest verwachsen. Afterzehen kommen bei den typischen Hirschen (nicht bei den Giraffen) auch bei völliger Verkümmerung der seitlichen Metatarsalia vor.

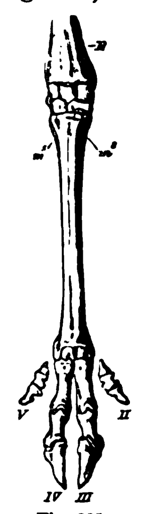


Fig. 325. Plesiometacarpaler Vorderfuss von *Cervus elaphus* Lin. 1/7 nat. Gr. (nach Flower). m^5 und m^2 proximale Stücke der seitlichen Metacarpalia, *II*–*V* zweite bis fünfte Zehe.

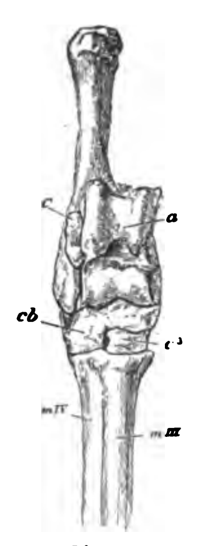


Fig. 326. Hinterfuss vom Hirsch (*Cervus elaphus*) 1/3 nat. Gr. (nach Flower). *c* Calcaneus, *a* Astragalus, *cb* + *b* Cuboscaphoideum, c^3 Cuneiforme *III*, *mIV* und *mIII* Metatarsalia.

Die *Cervicornia* sind echte Wiederkäuer mit viertheiligem Magen. Sie bewohnen gegenwärtig ganz Asien, Europa, Amerika und in der Form von Giraffen auch das centrale und südliche Afrika. Sie fehlen gänzlich nur in Australien. In der alten Welt sind die plesiometacarpalen Formen (*Cervulus*, *Cervus*, *Dama*), in der neuen die teleometacarpalen (*Cariacus*, *Alces*, *Rangifer*, *Capreolus*, *Coassus*, *Hydropotes*) vorherrschend. Man unterscheidet sechs Unterfamilien: ***Moschinae***, ***Cervulinae***, ***Cervinae***, ***Protoceratinae***, ***Giraffinae*** und ***Sivatherinae***, von denen die fünf letztgenannten mehr oder weniger zahlreiche fossile Vorläufer besitzen. Die ältesten Formen beginnen im unteren Miocaen von Europa und gehören zu den *Cervulinae*. Dieselben weisen grössere Verwandtschaft mit den Traguliden und Antilopen auf, als die übrigen Cerviden und dürfen wohl als die Ahnen der typischen Hirsche, sowie der übrigen Cervicornier betrachtet werden. Im oberen Miocaen und im Pliocaen gewinnen die Hirsche sowohl in der alten Welt, als in Nord-Amerika grössere Verbreitung. Den Höhepunkt ihrer Entwickelung erreichen sie im Pleistocaen und in der Jetztzeit.

1. Unterfamilie. **Moschinae.** Moschushirsche.

Schädel geweihlos. Thränengrube fehlt. Choanenöffnung sehr weit nach hinten gerückt. Zahnformel: $\frac{0.\ 1.\ 3.\ 3.}{3.\ 1.\ 3.\ 3.}$ *Obere C säbelartig vorragend, aussen convex, hinten zugeschärft. Oben und unten drei P vorhanden. Distale Rudimente der seitlichen Metapodien mit langen, dreigliedrigen Afterzehen. Männchen mit Moschusdrüse.*

Die beiden lebenden Gattungen (*Moschus*, *Hydropotes*) bewohnen die centralasiatischen Hochländer. Zweifelhafte fossile Reste von *Moschus* werden aus den Siwalikschichten von Süd-Indien erwähnt.

2. Unterfamilie. **Cervulinae.** Muntjakhirsche.

Schädel geweihlos, oder Männchen mit kurzem, meist nur dichotom gegabeltem oder mit wenigen Sprossen ausgestattetem Geweih versehen, das auf langem Rosenstock sitzt und bei den älteren Formen nicht abgeworfen wird. Obere Eckzähne sehr stark entwickelt, weit vorragend, aussen concav, seitlich zusammengedrückt und hinten schneidend. Backzähne hirschartig; die P wenig verlängert. Vorderfuss meist plesiometacarpal, sehr selten mit vollständigen Seitengriffeln.

Die Muntjakhirsche (*Cervulus*, *Elaphodus*) leben gegenwärtig im südlichen Asien und auf den Sunda-Inseln. Ihre fossilen Vorläufer waren in Europa, Asien und Nord-Amerika verbreitet und zwar besassen die ältesten, im unteren Miocaen beginnenden Formen (*Amphitragulus*, *Dremotherium*) noch keine Geweihe. Im oberen Miocaen erscheinen in Europa und Nord-Amerika echte Geweihträger, aber der Stirnschmuck der Männchen bleibt noch klein, ist wenig vergabelt und wird nicht abgeworfen. Erst bei den obermiocaenen *Dicranoceras*-Arten beobachtet man auf dem sehr verlängerten Rosenstock eine kranzförmige Rose, die auf ein periodisches Abwerfen des distalen Geweihtheiles schliessen lässt. Die Form des Schädels und das zierliche Skelet zeigen manche Anklänge an *Tragulidae* und Antilopen; das Gebiss ist hirschartig, brachyodont, die Eckzähne im Oberkiefer ungemein stark; die unteren *M* am vorderen Innenjoch häufig mit einer verticalen, hinter der Umknickung des Joches auftretenden Schmelzfalte (Palaeomeryxfalte) versehen. Nach Cope und Schlosser haben sich aus den *Cervulinae* sowohl die ächten Hirsche, als auch die Antilopen entwickelt.

Rütimeyer betrachtet den kleinen südamerikanischen Spiesshirsch (*Coassus*) mit einfachem spiessförmigem Geweih und schwacher Thränengrube als einen Angehörigen der Cervulinen. Sein Gebiss zeigt allerdings mehr Uebereinstimmung mit den Cervinen und namentlich fehlen der zweiten Bezahnung die oberen Caninen, welche im Milchgebiss noch kräftig bei beiden Geschlechtern auftreten. Mehrere fossile, mit den lebenden *Coassus*-Arten identische oder nahe verwandte Vorläufer werden aus dem Pleistocaen von Süd-Amerika beschrieben.

Amphitragulus Pomel (*Palaeomeryx* p. p. Meyer, *Elaphotherium* p. p. Croizet). Schädel geweihlos, ohne Thränengrube und Ethmoidallücke; Orbitalrand vollkommen geschlossen, wenig vorragend. Zahnformel: $\frac{0.\ 1.\ 3.\ 3.}{3.\ 1.\ 4.\ 3.}$ Diastema kurz. Backzähne sehr niedrig, plump und gedrungen, glänzend,

glatt oder sehr fein gerunzelt. Obere *M* mit seichten, halbmondförmigen Marken, die Innenwand der inneren Halbmonde einfach. Obere *P* aus einer mit Medianspitze versehenen Aussenwand und einem inneren Halbmond bestehend. Eckzähne sehr lang, seitlich zusammengedrückt. Untere *M* aus zwei einfachen inneren Halbmonden und einer dicken, zweispitzigen Innenwand zusammengesetzt, M_3 mit kräftigem Talon. Palaeomeryxfalte fehlt oder sehr schwach angedeutet. Von den vier *P* sind die zwei hinteren seitlich zusammengedrückt und etwas verlängert. Die beiden Innenjoche bilden eine gebogene, zusammenhängende Schneide. Das Nachjoch ist stark reduzirt. Die beiden vorderen *P* sind klein und schmal. Skeletknochen vorläufig nicht mit Sicherheit von denen der nächsten Gattung zu unterscheiden, weil keine zusammenhängende Skelete bekannt. Canon schlank, vollständig verwachsen; die seitlichen Metacarpalia und Metatarsalia durch kurze, schuppenartige Griffelchen am proximalen Ende angedeutet. Gaudry (Enchainements S. 109) bildet aus dem Süsswasserkalk der Limagne einen Metacarpus mit zwei vollständigen, aber sehr dünnen Seitengriffeln ab, welcher entweder zu *Amphitragulus* oder *Dremotherium* gehört; Schlosser beschreibt (Morph. Jahrb. XII. Taf. IV Fig. 7) einen distalen Griffel aus dem Untermiocaen von Weisenau. Die zahlreichen Arten schwanken in der Grösse zwischen Reh und Zwerghirsch. Im unteren Miocaen des Dep. Allier und der Limagne (Puy-de-Dôme). *A. elegans, Lemanensis, Boulangeri, gracilis*, *meminoides* Pomel, *A. Pomeli* Filhol. Wahrscheinlich dieselben Arten wurden aus dem Süsswasserkalk von Haslach, Ulm, Weisenau bei Mainz u. s. w. von H. v. Meyer als *Palaeomeryx medius, pygmaeus* und *minor* beschrieben.



Fig. 327.
Dremotherium Feignouxi Geoffroy. Unt. Miocaen. St. Gérand-le-Puy. Allier. Schädel $^1/_3$ nat. Gr. (nach Filhol).

Dremotherium Geoffroy (*Palaeomeryx* p. p. Meyer, *Tragulotherium*, *Elaphotherium* p. p. Croizet) Fig. 327. Schädel geweihlos, Hirnkapsel langgestreckt, Sagittalcrista hoch, Occipitalfläche schmal, Orbitalrand vorspringend. Gebiss sehr ähnlich *Amphitragulus*, jedoch Diastema beträchtlich grösser und im Unterkiefer nur drei *P*. Untere *M* mit Palaeomeryxfalte, Basalpfeilerchen und Basalband. Obere Eckzähne gross, dolchförmig. Skelet von der Grösse eines Rehes. Die verschmolzenen Hauptmetapodien schlank, die seitlichen durch kurze, am proximalen Ende festgewachsene Griffelchen angedeutet. Im unteren Miocaen der Limagne (St. Gérand-le-Puy, Issoire) sehr häufig; auch im Süsswasserkalk von Ulm, Haslach und Weisenau. *D. Feignouxi* Geoffroy (= *Palaeomeryx Scheuchzeri* p. p. Meyer).

Micromeryx Lartet (*Palaeomeryx* p. p. auct.). Schädel mit ganz kurzen, einfachen Rosenstöcken. Backzähne verhältnissmässig hoch, glatt, glänzend. Obere *M* mit gewölbter zweispitziger Aussenwand. Untere *M* einfach, die äusseren Halbmonde Vförmig geknickt. Palaeomeryxfalte und Basalpfeilerchen wohl entwickelt. P_3 aus zwei fast gleichmässig entwickelten Halbmonden ohne Innenwand bestehend, P_4 verlängert, Nachjoch kürzer, als Vorjoch, aber noch wohl ausgebildet. Skelet von der Grösse eines Zwerghirsches, ungemein schlank. Metapodien sehr lang. Im oberen Miocaen von Sansan, Gers (*M. Flourensianus* Lartet). Wahrscheinlich auch bei Steinheim in Würtemberg, Dinkelscherben, Haeder und Günzburg in Bayern.

Palaeomeryx s. str. H. v. Meyer (*Propalaeomeryx* Lydekker). Schädel unbekannt, höchst wahrscheinlich geweihlos. Backzähne mit runzeligem Schmelz, niedrig; die Marken der *M* wenig tief. Obere *M* mit starker Medianfalte der Aussenwand; Basalband kräftig; Innenwand der inneren Halbmonde meist etwas gefaltet oder mit spornförmig in die Marken eindringenden Fortsätzen. P_4 kurz, hirschartig. Oberer Eckzahn ungemein gross, seitlich abgeplattet, dolchförmig, bei den Weibchen wahrscheinlich fehlend. Untere *M* mit deutlicher Palaeomeryxfalte und Basalpfeilerchen; die unteren *P* mässig verlängert, mit wohl entwickeltem Nachjoch. Diastema gross. Skelet gedrungen, etwas plump. Zu *Palaeomeryx* im engeren Sinn stellen Lartet, Filhol u. a. nur mittelmiocaene Formen, welche meist in der Grösse dem Edelhirsch oder Renthier gleich kommen. Von *P. eminens* Meyer (= *P. Nicoleti* Pictet), *P. Bojani* und *Kaupi* H. v. Meyer sind vereinzelte Zähne, Kiefer und Skeletknochen im Süsswasserkalk von Steinheim, Georgensgmünd, Günzburg, Baltringen, Heggbach, Engelswies, La Chaud-de Fond u. a. O. gefunden worden. Filhol glaubt in Sansan drei Arten *P. magnus*, *Sansaniensis* und *minor* unterscheiden zu können; die beiden ersteren dürften mit *P. eminens* identisch sein. Auch aus der miocaenen Kohle von Steyermark, des Isère-Dep. und des Orléanais sind *Palaeomeryx*-Reste bekannt. Nach Lydekker auch in den Siwalikschichten von Ost-Indien (*P. Sivalensis* Lyd.).



Fig. 328.
Dicroceras elegans Lartet. Miocaen. Sansan. Gers. Geweih 1/3 nat. Gr. (nach Gaudry).

Dicroceras Lartet (*Prox* p. p. Hensel, *Palaeomeryx* p. p. Rütimeyer, *Cervus* p. p. Fraas, *Procervulus* Gaudry, *Palaeocervus* Filhol, *Amphimoschus* Bourgeois). Fig. 328. 329. Schädel geweihtragend. Geweih sehr

ähnlich dem lebenden Muntjak (*Prox*), mit sehr langem Rosenstock und zwei, seltener drei, vier oder mehr Sprossen, welche unmittelbar über der Rose oder der dieselbe ersetzenden Anschwellung entspringen. Sind mehr als zwei Sprossen vorhanden, so bleibt stets einer einfach und nur der zweite vergabelt sich. Kleine, offenbar persistente Geweihe, ohne Rose, die sich am distalen Ende in zwei oder mehr kurze Zacken vergabeln, kommen überall mit vollständigen, periodisch abwerfbaren und mit wohl entwickelter Rose versehenen Geweihen vor. Sie rühren vermuthlich von jungen Individuen her und werden von Gaudry *Procervulus*, von Filhol *Palaeocervus* genannt. Die typischen *Dicroceras*-Geweihe selbst zeigen grosse Mannigfaltigkeit, so dass Filhol neben dem schon von Lartet beschriebenen *D. elegans* noch sechs weitere Arten allein aus dem oberen Miocaen von Sansan unterscheidet. Das Gebiss stimmt im Wesentlichen mit *Palaeomeryx* überein; aber während *D. furcatus* Hensel aus dem Süsswasserkalk von Steinheim und Günzburg wenigstens im männlichen Geschlecht einen kräftigen, dolchförmigen oberen Eckzahn besass, soll derselbe nach Filhol den Arten aus Sansan fehlen. Das Skelet von *Dicroceras* stimmt im Wesentlichen mit *Cervus* und *Prox* überein und hat ungefähr die Grösse eines Rehes. Ein vollständiges Skelet von *D. furcatus* aus Steinheim im Stuttgarter Museum. Reste von *Dicroceras* sind aus dem mittleren Miocaen von Steinheim, Georgensgmünd, Günzburg, Haeder, Baltringen, Heggbach, Oeningen, Engelswies, aus der oberen Süsswassermolasse der Schweiz, aus Schlesien, Steyermark, Sansan, Villefranche (Gers), St. Alban (Isère), dem Orléanais und Drôme-Dep. bekannt.

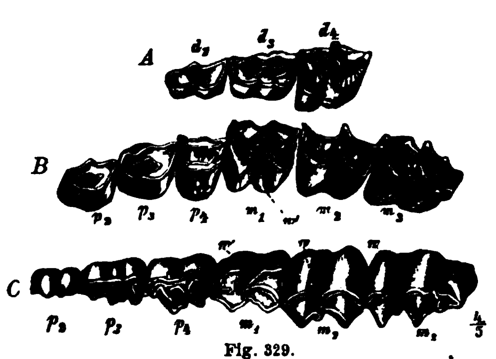


Fig. 329.
Dicroceras furcatus Hensel sp. Ob. Miocaen. Steinheim. Württemberg. *A* Obere Milchbackenzähne. *B* Ob. Backenzähne. *C* Unt. Backenzähne. *w'* Basalpfeilerchen, *w* Palaeomeryxfalte (nach Döderlein).

? *Morphelaphus* und ? *Strogulognathus* Filhol aus dem Miocaen von Sansan, Gers sind auf ungenügende Reste basirt.

Cervulus Blainv. (*Styloceros* Ham. Smith, *Prox* Ogilby, *Diglochis* Gervais). Obere *C* gross, hauerartig vorragend, hinten zugeschärft. Backzähne sehr niedrig, mit dickem, glattem Schmelzüberzug, die Halbmonde gerundet. Geweih klein, einfach, mit sehr langem Rosenstock, wohl entwickelter Rose und zwei Sprossen. Schädel lang gestreckt, Augenhöhlen sehr gross, Thränenbein und Ethmoidlücke ausgedehnt, ersteres mit Thränengrube. Die rehähnlichen, kleinen Muntjaks leben gegenwärtig im südlichen Indien und auf Sumatra, Java und Borneo. Im oberen Miocaen von Eppelsheim kommen Geweihe von *Cervus anocerus* und *trigonocerus* Kaup vor, die grosse Uebereinstimmung mit dem lebenden *Cervulus muntjac* auf-

weisen; auch *Cervus australis* Serres aus dem Pliocaen von Südfrankreich und Italien wird zu *Cervulus* gestellt. Im Pleistocaen von Süd-Indien finden sich Reste von *C. muntjac.*

Blastomeryx Cope. Fig. 330. Gebiss sehr ähnlich *Palaeomeryx*, jedoch die niedrigen unteren Backzähne schmäler, mehr zusammengedrückt und ohne die sogenannte Palaeomeryxfalte. Schädel mit grossen Orbiten,die Stirnbeine nehmen an der Bedachung der Hirnkapsel in ziemlich ansehnlicher Weise Theil. Radius und Ulna sind vollständig getrennt, die Ulna distal sehr dünn. Carpus wie bei *Cervus.* Die Hauptmetapodien vollständig ver-

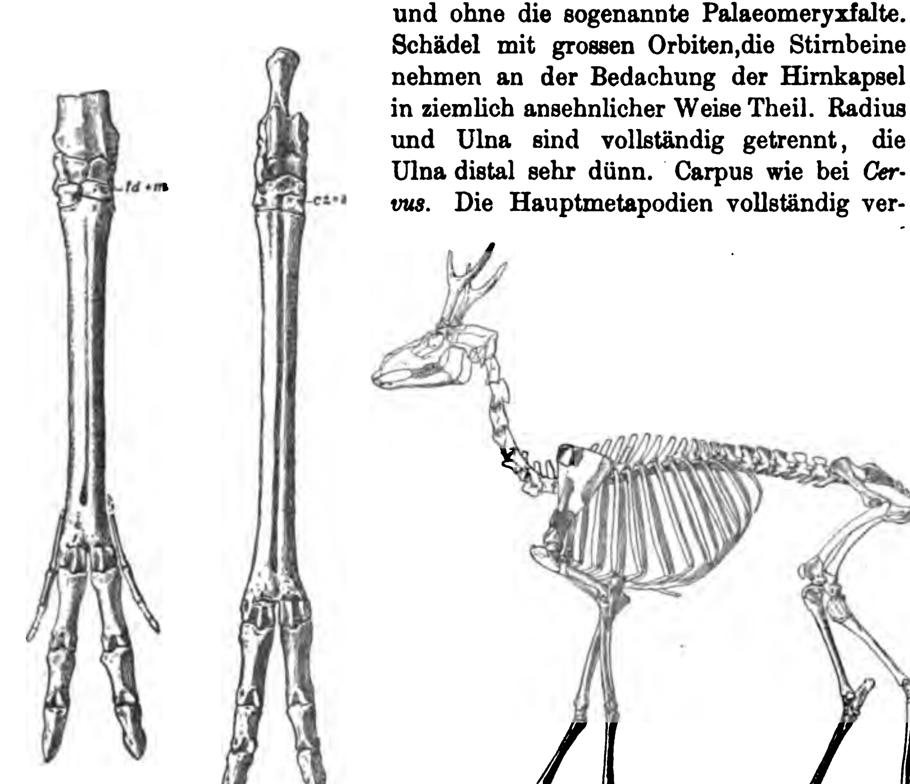


Fig. 330.
Blastomeryx gemmifer Cope. Unt. Pliocaen (Loup Fork-Stufe). Nebraska. *A* Vorderfuss, *B* Hinterfuss $^2/_3$ nat. Gr. (nach Scott).

Fig. 331.
Cosoryx furcatus Leidy. Unt. Pliocaen. Nebraska. Skelet restaurirt $^1/_{12}$ nat. Gr. (nach Scott).

schmolzen. Seitliche Metacarpalia griffelartig mit kurzen Afterzehen. Von den seitlichen Metatarsalien existiren nur die kurzen proximalen Enden und zwar ist *Mt II* mit dem Canon verwachsen, *Mt V* frei. Ob. Miocaen (John Day- und Deep River-Stufe) und Pliocaen (Loup Fork-Stufe von Nord-Amerika.

Cosoryx Leidy (*Merycodus* Leidy, *Dicroceras* Cope) Fig. 331. Wie *Blastomeryx*, jedoch Backzähne hoch, fast hypselodont, sehr ähnlich *Antilocapra*, die Marken frühzeitig geschlossen. Die von Cope (100th Merid. S. 346) beschriebenen und abgebildeten Geweihe waren wahrscheinlich von Haut bedeckt und zeichnen sich durch glatte Oberfläche und

schwach entwickelte oder ganz fehlende Rose aus. Die Geweihe sind entweder einfach oder dichotom vergabelt, zuweilen auch mit mehreren Sprossen versehen und wurden vermuthlich niemals abgeworfen. Das Skelet stimmt in allen wesentlichen Merkmalen mit *Blastomeryx* und *Palaeomeryx* überein. Ziemlich häufig im unteren Pliocaen (Loup Fork-Stufe) von Nebraska, Kansas, Colorado, Neu-Mexico. Die fünf bis sechs bekannten Arten (*C. furcatus, necatus* Leidy, *C. teres, Tehuanus* Cope) haben ungefähr die Grösse eines Schafes.

3. Unterfamilie. **Cervinae.**

Geweih mit kurzem Rosenstock, mehrfach gegabelt, periodisch wechselnd, in der Regel nur beim männlichen, zuweilen aber auch bei beiden Geschlechtern vorhanden. Obere C schwach oder fehlend. Backzähne brachyodont, Schmelz mehr oder weniger runzelig. Vorderfuss plesio- oder teleometacarpal.

Die fossilen Cervinen mit mehrfach gegabeltem Geweih beginnen im obersten Miocaen, lassen sich jedoch nur schwer von den fossilen, geweihtragenden Cervulinen unterscheiden. Die seitlichen Metapodien sind stets rudimentär, in der Mitte unterbrochen und die distalen Theile häufig verkümmert, so dass die Afterzehen keine Articulationsstellen finden (Fig. 325, 326). Eine sichere Bestimmung der fossilen Formen ist nur möglich, wenn Schädel, Geweih, Gebiss und Extremitäten bekannt sind, was leider bei vielen der beschriebenen Arten bis jetzt nicht der Fall ist. Die recenten Cervinen bewohnen fast die ganze nördliche Hemisphäre, Süd-Indien, Central- und Süd-Amerika. Auf dem gleichen Schauplatz finden sich auch die fossilen Formen und zwar in grösster Menge in Europa und Süd-Amerika. Mit wenigen Ausnahmen lassen sich die fossilen Arten in die noch jetzt existirenden Gruppen (Gattungen oder Untergattungen), in welche die ehemalige Gattung *Cervus* Lin. zerlegt wurde, einreihen.

a) *Capreolus* Hamilton-Smith. (Reh). Fig. 332. Geweih aufrecht, dreisprossig. Gehirnkapsel gestreckt, Gesichtstheil verhältnissmässig kurz. Thränengrube seicht, wenig deutlich. Extremitäten teleometacarpal. Die zwei lebenden Arten (*Cervus capreolus* Lin. und *C. pygargus* Gray) bewohnen Europa und Central-Asien; erstere findet sich auch fossil im Pleistocaen von Europa. Im Pliocaen der Auvergne kommen *C. Cusanus* Croizet und Job. (= *C. platycerus* Pom., *C. dichrocerus* Brav.), *C. Nescherschensis* und *Buladensis* Depéret, im oberen Miocaen von Cucuron (Vaucluse) und Baltavar, Ungarn *C. Matheroni* Gerv., bei Pikermi in Griechenland *C. Pentelici* Dames (= ? *Dremotherium Pentelici* Gaudry) vor. Die mittelmiocaenen *C. haplodon* und *Bertholdi* Meyer aus Süddeutschland, sowie *C. curtoceros* Kaup aus Eppelsheim sind zu unvollständig bekannt, um eine genauere generische Bestimmung zu gestatten.

b) *Furcifer* Gray. (*Cervequus* Lesson). Geweih zweigabelig, auf kurzem Rosenstock. Choanenrohr weit nach hinten verlängert. Teleometacarpal. Lebend und fossil im Pleistocaen von Süd-Amerika. *C. chilensis* Gay (= *C. antisiensis* d'Orb.), *C. sulcatus* Ameghino.

c) *Antifer* und *Epieuryceras* Ameghino aus der Pampasformation von Argentinien sind ungenügend charakterisirt.

d) *Cariacus* Gray. Geweih schlank, cylindrisch, mit drei oder mehr Sprossen. Choanenrohr sehr lang, weit nach hinten reichend. Orbita klein. Diese teleometacarpalen, neuweltlichen Hirsche haben ihre Hauptverbreitung in den südlichen Theilen von Nord-Amerika und in Süd-Amerika. Der lebende *C. Virginianus* Gray findet sich auch im Pleistocaen von Nord-Amerika. Hierher wahrscheinlich einige Formen aus dem Pampasschlamm von Süd-Amerika.

e) *Blastoceras* Gray (*Paraceros*, *Ozotoceras*, Ameghino). Geweih mehrgabelig, jedoch schwächer als bei *Cariacus*. Thränengrube tief ausgehöhlt. Lebend in Süd-Amerika. Auch in der Pampasformation von Argentinien und im Pleistocaen des übrigen Süd-Amerika in mehreren Arten verbreitet. *C. paludosus*, *campestris* Cuv., *C. ensenadensis*, *fragilis* Amegh. etc.

f) *Axis*. H. Smith. Fig. 333. Geweih schlank und dünn mit 3—4 cylindrischen Zacken, häufig nur mit Augenspross und distalem Gabelspross; Stange gebogen. Geweihansätze ziemlich weit nach vorne gerückt; Hirnkapsel hoch, Thränengrube ausgedehnt. Backzähne massiv und auffallend hoch. Extremitäten plesiometacarpal. Jetzt in Süd-Indien, Süd-China und den Sunda-Inseln verbreitet. Fossil im Pliocaen der Auvergne (*C. Borbonicus*, *Pardinensis* Croizet und Job., *C. cylindrocerus* Dawk.); im rothen Crag von England (*C. Suttonensis* B. Dawk.) und im Pliocaen und Pleistocaen von Süd-Indien. *C. triplidens* Lyd., *C. Axis* Erxl.

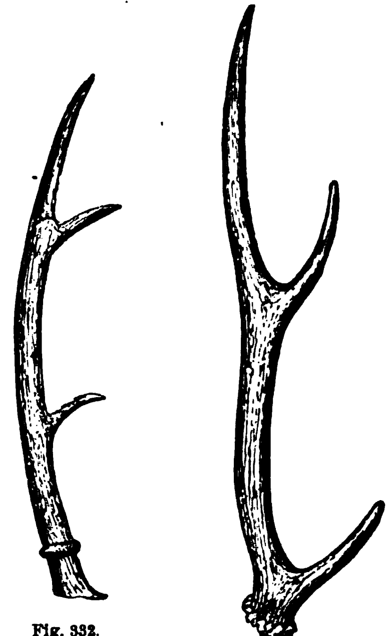


Fig. 332. *Cervus (? Capreolus) Matheronis* Gerv. Unt Pliocaen. Mont Léberon (Vaucluse $^1/_3$ nat. Gr. (nach Gaudry).

Fig. 333. *Cervus (Axis) Pardinensis* Croizet et Jobert. Geweih $^1/_6$ nat. Grösse. Pliocaen. Isoire Auvergne (nach Gaudry).

g) *Rusa*, *Elaphurus* und *Bucervus* Gray haben dasselbe Verbreitungsgebiet, wie *Axis* und ähnliches, wenig verästeltes Geweih, jedoch niedrigere Backzähne. Extremitäten plesiometacarpal. Fossile Formen dieser Gruppen werden von Koken und Lydekker aus dem Pliocaen von China und dem Pleistocaen von Indien beschrieben.

h) *Elaphus* Gerv. (*Strongyloceros* Owen). Fig. 334. Geweih lang, vielsprossig; Stange und Sprossen gerundet. Vorderfüsse plesiometacarpal. Die eigentlichen Hirsche bewohnen in zahlreichen Arten ganz Europa, das centrale und nördliche Asien und Nord-Amerika mit Ausnahme der circum-

polaren Region, ferner Algerien und Marokko. Der Edelhirsch (*C. elaphus* Lin.) gehört in ganz Europa und West-Asien zu den häufigsten pleistocaenen Vorkommnissen und ebenso hat der Wapiti (*C. Canadensis*) im Diluvium von Nord-Amerika, Sibirien und Europa zahlreiche Ueberreste hinterlassen. Pliocaene Hirsche kommen in grosser Mannichfaltigkeit in der Auvergne, namentlich am Mont Perrier vor (*C. Perrieri, Etueriarum, Arvernensis, Issiodorensis* Croizet und Job.); auch im Val d'Arno sind zwei der genannten Arten (*C. Perrieri, Etueriarum*) nachgewiesen worden. Im jüngsten Pliocaen von Peyrolles (Auvergne) und im Crag von Norwich findet sich *C. tetracerus* Boyd Dawkins.

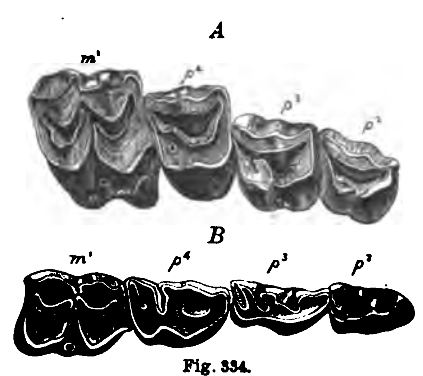


Fig. 334.
Cervus (Polycladus) dicranius Nest. Ob. Pliocaen. Val d'Arno. Toskana. *A* die drei *P* und der erste *M* des Oberkiefers *B* desgleichen vom Unterkiefer (nat. Gr.).

i) *Polycladus* Gervais (*Eucladocerus* Falcon.) Fig. 334. 335. Geweih vielsprossig, ähnlich *Elaphus*, jedoch die distalen Theile etwas abgeplattet. Im Pliocaen der Auvergne, des Roussillon, (*C. ramosus, ardeus* Croizet und Job.), des Val d'Arno (*C. dicranius, ctenoides* Nesti, *C. Sedgwicki* Falc.) und im Forest-bed von England (*C. Sedgwicki* Falc., *C. verticornis* Dawkins). Der stattliche *C. Sedgwicki* Falc. besitzt das am meisten vergabelte Geweih unter allen bis jetzt bekannten Hirschen.

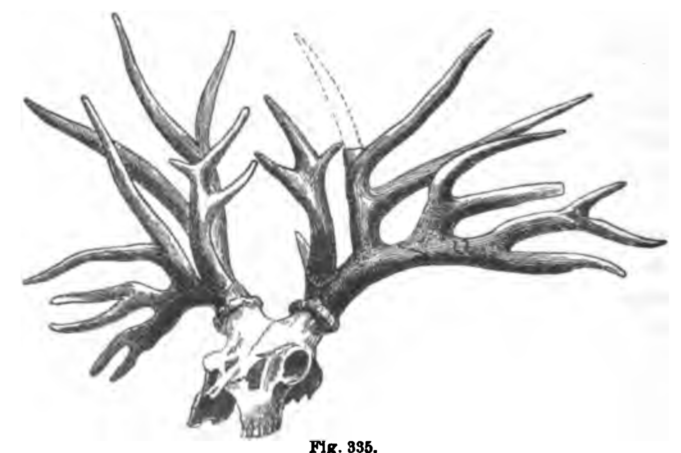


Fig. 335.
Cervus (Polycladus) Sedgwicki Falcon. Ob. Pliocaen. Val d'Arno. Schädel mit Geweih.

k) *Dama* Ham. Smith. (*Megaceros* Owen, *Machlis* Kaup) Fig. 336, 337. Geweih stattlich, am Grunde cylindrisch, distal abgeplattet und schaufelartig ausgebreitet; Augenspross einfach, nach vorne gerichtet. Extremitäten plesiometacarpal. Die jetzige Heimath der beiden lebenden Arten (*C. dama* und *mesopotamicus*) ist Süd-Europa und Klein-Asien; *C. dama* Lin. (= *Dama*

vulgaris Brook) kommt auch im Pleistocaen von England, Frankreich, Deutschland und Italien vor. Aus dem Pliocaen der Auvergne werden *C. Somonensis* Desm., ferner aus dem Pleistocaen von England *C. Browni* Dawk. (= *C. clactonianus* Falc.), aus dem Crag und den Forestbeds von England *C. Falconeri, Savini, verticornis* B. Dawk. beschrieben.

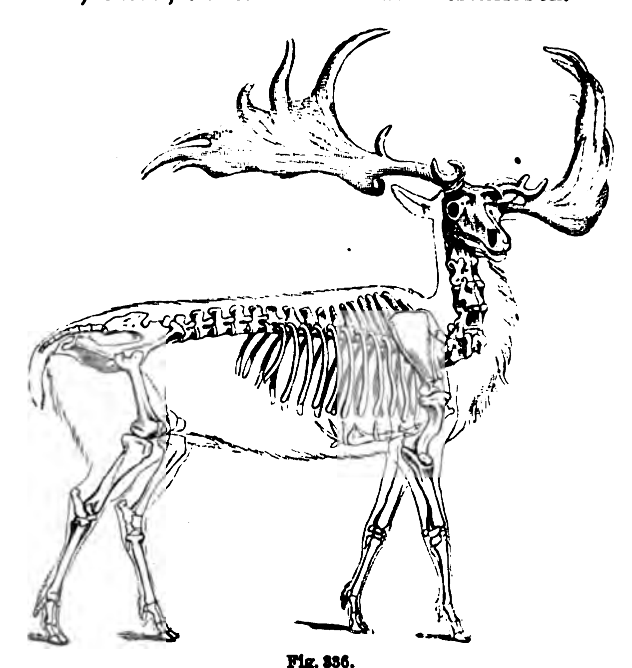


Fig. 336.
Cervus (Megaceros) eurycerus Aldrovandi. Torf. Jrland. Skelet restaurirt (nach Owen).

Der gewaltige Riesenhirsch (*Cervus eurycerus* Aldrov., *Megaceros hibernicus* Owen, *C. giganteus* Blumb.), dessen Geweih von einem Ende zum anderen einen Raum von 2—3¹/₂ m umspannt, gehört zu den charakteristischten Erscheinungen der europäischen Diluvial-Fauna. Vollständige Skelete finden sich nicht selten in Torfmooren von Irland; weniger häufig sind seine Ueberreste im geschichteten Diluvium und in Knochenhöhlen von Grossbritannien, Frankreich, Deutschland, Oesterreich, Ober-Italien, Russland. Obwohl er während und nach der Eiszeit mit dem prähistorischen Menschen zusammenlebte, ist es doch sehr zweifelhaft, ob mit dem »grimmen Schelch« des Nibelungenliedes wirklich der Riesenhirsch, wie vielfach angenommen wird, gemeint ist. Das riesige Geweih breitet sich horizontal aus, der Augenspross ist kurz, abgeplattet, der Mittelspross einfach, der distale Theil sehr stark abgeplattet, schaufelartig verbreitert und mit zahlreichen Zacken besetzt; ein ganz kurzer Spross richtet sich zwischen dem Augen und Mittelspross nach hinten. Eine ältere Varietät aus interglacialen Ablagerungen von Klinge bei Kottbus, Taubach bei Weimar, Worms (*C. euryceros var. Ruffii* Nehring) zeichnet sich aus durch etwas schwächeres, weniger

horizontal ausgebreitetes Geweih und abweichende. Beschaffenheit der Schaufelsprossen, welche nicht am vorderen, sondern am oberen Rande stehen (Nehring, Ber. d. Berliner Gesellschaft naturf. Freunde 1891. Oktob.).



Fig. 387.
Cervus (Megaceros) euryceros Aldrovandi. Weiblicher Schädel. Torf. Jrland. 1/7 nat. Gr. (nach Owen.)

l) *Cervalces* Scott (Proceed. Ac. Nat. Sc. Philad. 1885. S. 181). Geweih gross, horizontal ausgebreitet; Stange anfänglich cylindrisch, ohne Augenspross, mit einem starken, abgeplatteten nach hinten gerichteten Mittelspross und zwei breiten, schaufelartigen vergabelten Endsprossen. Pleistocaen. Nord-Amerika. *C. Americanus* Harlan.

m) *Alces* Ham. Smith. Elen. Geweih schaufelartig, breit, aus einer mehrzackigen vorderen und einer ähnlichen hinteren Schaufel bestehend; Augensprosse und Hintersprosse fehlen. Orbita und Thränengruben klein. Hals kurz und dick. Vorderbeine stärker, als Hinterbeine. Teleometacarpal. *C. Alces* Lin. (= *Alces palmatus* Ham. Smith) ist im circumpolaren Gebiet der nördlichen Hemisphäre (Europa, Asien, Nord-Amerika) weit verbreitet, kam in historischer Zeit noch rudelweise in Deutschland vor und findet sich im gleichen Verbreitungsbezirk auch fossil im Diluvium. Die amerikanische Rasse wird vielfach als besondere Art (*A. Americanus*) beschrieben. Im obersten Pliocaen von Norfolk (England) findet sich *A. latifrons* Johnson.

n) *Rangifer* Ham. Smith. Renthier[1]). Beide Geschlechter mit starkem mehrfach gegabeltem Geweihe; Stange von ovalem Querschnitt, lang, die zackigen Gabelsprossen etwas abgeplattet; Augenspross ungewöhnlich gross,

[1]) *Brandt J. F.*, zoogeogr. u. paläont. Beiträge 1867. Geographische Verbreitung des Renthiers in Bezug auf Würdigung der fossilen Reste desselben.

distal mehrfach vergabelt, ebenso der nach vorne gerichtete Mittelspross. Füsse teleometacarpal. Die einzige lebende Art (*C. tarandus* Lin.), das Ren oder Renthier, bewohnt die polaren Gebiete der nördlichen Hemisphäre, besonders Skandinavien, Nord-Amerika und Nord-Asien; war im Pleistocaen und namentlich während und nach der Eiszeit über Russland, Sibirien und das gemässigte Europa bis zu den Pyrenäen und Alpen verbreitet und findet sich massenhaft in prähistorischen Ansiedelungen der älteren Steinzeit (Schussenried, Höhlen von Belgien, Schweiz, Deutschland, Polen, Mähren, Südfrankreich, England, etc.). Es fehlt in Pfahlbauten, soll aber in Schottland noch bis ins 12. Jahrhundert, in Deutschland bis in die Zeit Cäsars gelebt haben.[1])

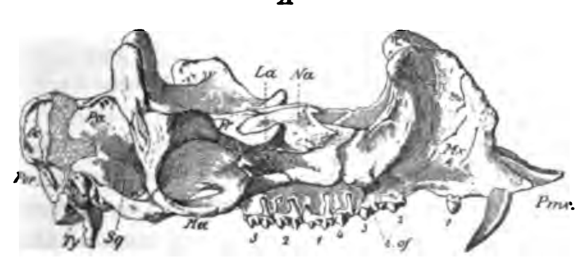
4. Unterfamilie. **Protoceratinae** Marsh.[2])

Backzähne brachy-selenodont. Obere und untere C bei beiden Geschlechtern vorhanden. Männlicher Schädel mit kurzen knöchernen Zapfen auf Scheitelbeinen und Stirnbeinen und verticalen Knochenplatten auf Stirnbein und Oberkiefer. Weibchen mit kleinen Protuberanzen auf dem Scheitelbein. Carpalia getrennt. Vorderfuss mit zwei starken, getrennten mittleren und zwei schwächeren seitlichen Metapodien. Hinterfuss mit unvollständig verschmolzenem Canon und proximalen Seitengriffeln.

Die einzige Gattung im unteren Miocaen (White River Stufe) von Nord-Amerika.

Protoceras Marsh (Fig. 338—340).

A



B



Fig. 338.

Protoceras celer Marsh. Unter-Miocaen (White River Beds) Montana. Männlicher Schädel *A* von der Seite und *B* von oben 1/2 nat. Gr. (nach Osborn). *Pmx* Zwischenkiefer, *Mx* Oberkiefer, *Na* Nasenbein, *Fr* Stirnbein, *La* Thränenbein, *Pa* Scheitelbein, *Sq* Squamosum, *Ju* Jochbein, *Ty* Tympanicum, *Per* Perioticum, *Oc* Occiput.

Zahnformel: $\frac{0.\ 1.\ 4.\ 3.}{3.\ 1.\ 4.\ 3.}$ P^1 oben und unten einfach, zweiwurzelig, durch eine Lücke vom *C* und P^2 getrennt. P^2 und P^3 gestreckt, oben mit starkem

[1]) *Struckman C.*, Verbreitung des Renthiers in der Gegenwart und in älterer Zeit. Zeitschr. d. deutschen geol. Ges. 1880. XXXII. S. 728.

[2]) *Marsh, O. C.*, A horned. Artiodactyle from the Miocene. Amer. Journ. of Science 1891. S. 81.

Osborn, H. F. and *Wortmann J. L.*, Bull. Amer. Mus. nat. hist. 1892. IV. S. 351.

inneren Basalwulst; P^4 mit einfachem äusseren und inneren Halbmond. Untere J und C spatelförmig. Orbita weit zurückgelegen, vorragend knöchern umgrenzt. Hintere Choanenöffnung zwischen dem zweiten M gelegen. Gehörblasen nicht angeschwollen. Der Schädel hat ungefähr die Grösse eines Schafes und zeichnet sich durch lange, niedrige Gestalt aus. Am männlichen, von Osborn beschriebenen Schädel (Fig. 338) ragen am Oberrand des Oberkiefers zwei hohe verticale, distal verbreiterte Platten



Fig. 339.
Protoceras celer Marsh. Ob. Miocaen. S.-Dakota. Weiblicher Schädel von unten und oben ½ nat. Gr. (nach einer von Prof. Marsh mitgetheilten Zeichnung).

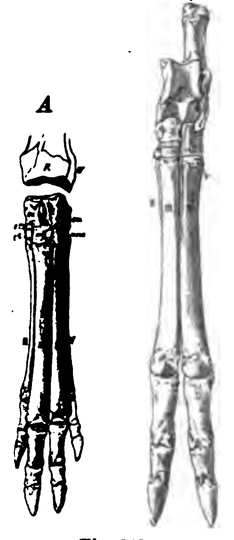


Fig. 340.
Protoceras celer Marsh. *A* Vorderfuss, *B* Hinterfuss ½ nat. Gr. (nach Osborn).

vor, die durch eine ziemlich breite Spalte von einander getrennt sind. Auch die sehr ausgedehnten Stirnbeine endigen hinten, wie bei *Sivatherium* in zwei abgeplatteten hohen Fortsätzen und besitzen ausserdem am Vorderrande zwei kurze Knochenzapfen. Die Protuberanzen der schmalen und kurzen Scheitelbeine liegen dicht hinter der Kronennath. Am weiblichen Schädel sind die verticalen Platten des Oberkiefers und Stirnbeins kaum entwickelt. Sämmtliche Protuberanzen waren offenbar, wie bei den Giraffen, mit Haut bedeckt. Das Gehirn hat ansehnliche Grösse und starke Windungen. Beim Männchen zeichnet sich der obere Eckzahn durch dreikantige, nach aussen und hinten gekrümmte Gestalt und ansehnliche Grösse aus.

Die Extremitäten stehen auf primitiverer Stufe, als bei allen übrigen *Cervicornia*. Am Vorderfuss bleiben die Metacarpalia vollständig getrennt und auch am Hinterfuss zeigen sie erst im Alter Neigung zu verwachsen, ohne jedoch vollständig zu einem Canon zu verschmelzen. Die seitlichen Metapodien sind am Vorderfuss noch wohl ausgebildet und mit Zehen versehen, am Hinterfuss distal vollständig verkümmert. Carpalia und

Tarsalia bleiben in der Jugend getrennt und nur im Alter zeigt das Cuboideum Neigung mit dem Naviculare und Ectocuneiforme zu verschmelzen, doch bleibt die Sutur stets deutlich sichtbar. Die Ulna ist vollständig entwickelt und distal mit dem Radius verschmolzen, die Fibula verkümmert. Die Anordnung der Carpalia folgt dem inadaptiven Gesetz.

Die Gattung *Protoceras* bildet ein höchst merkwürdiges Bindeglied zwischen *Tragulina* und *Cervicornia*. Gebiss und Extremitäten stimmen mehr mit den ersteren überein, während sich der Schädel am besten mit den Giraffen und *Sivatheriden* vergleichen lässt.

5. Unterfamilie. **Giraffinae.**[1])

Grosse hochbeinige Thiere mit langgestrecktem, entweder geweihlosem oder mit kurzen paarigen, einfachen Stirnzapfen versehenem Schädel ohne Thränengrube und kleinen ringsum geschlossenen Orbiten. Die Knochen der Schädeldecke pneumatisch, mehr oder weniger aufgetrieben. Obere Eckzähne fehlen. Untere Eckzähne zweilappig. Backzähne niedrig, einfach, gedrungen, hirschartig. Seitliche Metapodien und Afterzehen vollständig verkümmert.

Durch Rütimeyer wurde die nahe Verwandtschaft der Giraffinen mit den Hirschen und namentlich mit *Alces* überzeugend nachgewiesen. Die pneumatische Beschaffenheit der Schädeldecke und die bei einzelnen Gattungen vorhandenen mit Haut überzogenen und nicht abwerfbaren Stirnzapfen erinnern an Hornträger, mit denen auch das stark reducirte Skelet und der Mangel an Afterzehen an beiden Extremitäten übereinstimmen. Von den seitlichen Metapodien kommen nur schwache proximale Rudimente zur Entwickelung. Die einzige lebende Gattung bevölkert die weiten Ebenen des südlichen und centralen Afrika. Fossile Vertreter mit und ohne Stirnzapfen finden sich im obersten Miocaen von Süd-Europa (Griechenland, Rhonethal, Samos), in Persien (Maragha) und Süd-Indien.

Helladotherium Gaudry (*Panotherium* Wagner). Fig. 341. Schädel langgestreckt, niedrig, die Dachknochen der Hirnkapsel pneumatisch, jedoch weniger aufgetrieben als bei der Giraffe und ohne knöcherne Stirnzapfen, dagegen mit einer schwachen Protuberanz auf dem Nasenrücken. Gebiss sehr ähnlich dem Elenthier. Skelet etwas plumper und Hals kürzer als bei der Giraffe. Vorder- und Hinterextremitäten fast gleich lang. Im obersten Miocaen von Pikermi, *H. Duvernoyi* Gaudry und Lart. Ein vollständiger hornloser Schädel aus den Sivalik-Hügeln, welchen Falconer einem weiblichen *Sivatherium* zugeschrieben hatte, wird von Gaudry und Rütimeyer zu *Helladotherium* gestellt.

---

[1]) Literatur (vgl. S. 1—5) ausserdem:

Blainville, Ducr., Osteographie. vol. II. Camelopardalis.

Major, Forsyth, on the fossil Remains of species of the family Giraffidae. Proceed. zool. Soc. London 1891. S. 315.

Owen, R., on the Anatomy of the Nubian Giraffe. Trans. zool. Soc. Lond. 1838. vol. II.

Rodler, A., und *Weithofer, K. A.*, Die Wiederkäuer der Fauna von Maragha. Denkschr. Ak. Wien. mathem. phys. Cl. 1890. Bd. LVII.

? *Vishnutherium* Lydekker. Nur Kiefer und Skeletknochen bekannt. Siwalik-Schichten. Ost-Indien.

Alcicephalus Rodl. und Weith. Schädel hirschartig; Stirnbeine ausgedehnt, pneumatisch, nicht aufgetrieben, ohne Knochenzapfen, Orbita vorspringend. Skelet wie bei *Helladotherium*, jedoch Radius der Tibia an Länge gleich. Ob. Miocaen. Maragha. Persien. *A. Neumayri* R. und W.

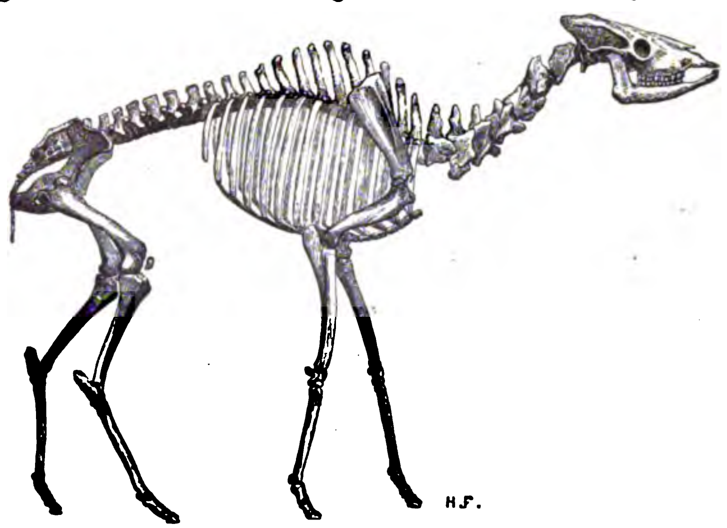


Fig. 341.
Helladotherium Duvernoyi Gaudry und Lartet. Oberstes Miocaen. Pikermi bei Athen. Restaurirtes Skelet (nach Gaudry).

Samotherium Forsyth Major (Comptes rendus de l'Ac. d. Sc. 1888. Decemb.) Fig. 342. Weibliche Schädel hornlos; die männlichen mit einem Paar kurzer, stumpfer unmittelbar über den Orbiten stehender Knochenzapfen, die mit ihrer breiten Basis nicht auf das Scheitelbein übergreifen. Eine unpaare Protuberanz auf dem Nasenrücken fehlt. Die sonstige Form und Zusammensetzung des Schädels stimmt mit der Giraffe überein, dagegen ist der Hals kürzer und das ganze Skelet gedrungener und plumper, mehr an *Helladotherium* erinnernd. *S. Boissieri* F. Major aus dem oberen Miocaen von Samos und Maragha in Persien.

Palaeotragus Gaudry[1]). Ein schön erhaltener Schädel aus Pikermi ist von langestreckter Form, niedrig, sehr ähnlich *Samotherium* jedoch kleiner. Gehirnkapsel gross, Stirnzapfen lang, schlank, unmittelbar über den Orbiten stehend, schräg nach hinten und oben gerichtet. Backzähne niedrig. Ob. Miocaen. Pikermi. *P. Roueni* Gaudry. Hierher wahrscheinlich auch *Camelopardalis parva* Weithofer von Pikermi.

Camelopardalis Schreber. Giraffe. Schädel langgestreckt, Schnauze verschmälert, die ganze Decke des Riechrohrs und der Hirnkapsel durch Ausbildung von Lufthöhlen etwas erhöht, Stirnbein weit nach hinten

---

[1]) *Forsyth, Major,* Comptes rendus 1891. Novemb.

ausgedehnt, Thränenbein gross, ohne Thränengrube. Orbita klein. Ueber der Coronalnaht, auf der Grenze von Stirn- und Scheitelbein erheben sich ziemlich weit hinter den Orbiten bei beiden Geschlechtern paarige Höcker, die in kurze, nach hinten und oben gerichtete und mit Haut bedeckte Knochenzapfen übergehen; eine dritte unpaare, niedrige Protuberanz befindet sich auf dem Nasenrücken und erstreckt sich auf Stirn- und Nasenbein. Dieselbe ist innerlich durch ein Septum getheilt und eigentlich aus zwei verschmolzenen Hälften bestehend. Hinterhauptsgelenkköpfe weit vorragend. Gebiss sehr ähnlich *Alces*. Backzähne niedrig; Schmelz dick, runzelig, Basalwülstchen und Basalpfeilerchen scharf entwickelt oder fehlend, die Marken der oberen *M* nicht durch vorspringende Falten der Innenwand der inneren Halbmonde verengt. Obere Eckzähne fehlen. Der untere Eckzahn (äusserster Schneidezahn) mit zweilappiger Krone. Hals ungemein lang. Extremitäten ungewöhnlich hoch, die vorderen länger als die hinteren. Tibia erheblich kürzer als Radius. Seitliche Metapodien verkümmert. Afterzehen fehlend. Die einzige lebende Art (*C. giraffa* Schreb.) bewohnt das mittlere und südliche Afrika. Fossile Giraffen finden sich im obersten Miocaen von Pikermi bei Athen (*C. Attica* Gaudry, *C.* (*Orasius*) *speciosa* Wagn. sp., ? *C. vetusta* Wagn.) und von Siwalik in Ost-Indien (*C. Sivalensis* und *affinis* Falc. und Cautley). Aus dem Pliocaen von China beschreibt Koken Zähne von *C. microdon*. *C. Biturgium* Duv. von Issodun bei Lyon wurde irrthümlich auf einen Kiefer der lebenden Giraffe errichtet.

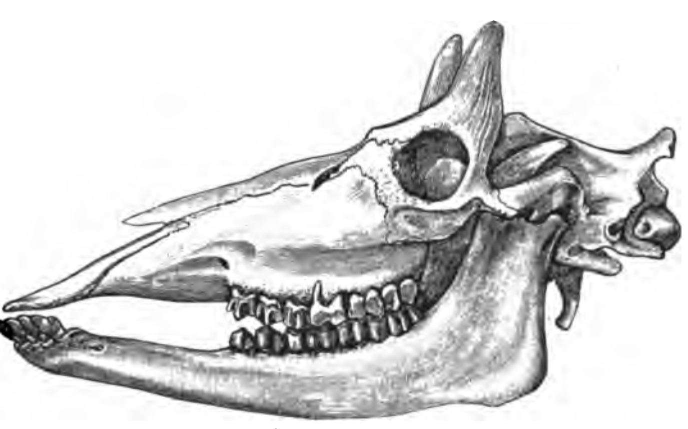


Fig. 342.
Samotherium Boissieri Forsyth Major. Ob. Miocaen. Samos. Schädel verkleinert (nach Lydekker).

6. Unterfamilie. **Sivatherinae.**[1]

Grosse Wiederkäuer mit stark ausgedehntem Stirnbein und pneumatischem Schädeldach. Vor der Occipitalkante, auf den hinteren Aussenecken des Stirnbeins

[1]) Literatur (vgl. *Falconer* und *Cautley, Lydekker*, *Rütimeyer* S. 4) ferner:

Murie, J., on the systematic position of the Sivatherium. Geol. Mag. 1871. VIII. S. 438.

Rodler A., Ueber Urmiatherium Polaki. Denkschr. Wien. Ak. mathem. phys. Cl. 1889. LVI. Abthlg. II.

zwei mächtige, entweder auf getrennter oder gemeinsamer Basis stehende, abgeplattete, schwach verästelte, an der Basis mit Hohlräumen versehene Knochenzapfen. Ein weiteres Paar conischer Knochenzapfen zuweilen auf dem vorderen Theil der Stirnbeine. Backzähne brachyodont.

Diese merkwürdigen, ausgestorbenen Wiederkäuer werden von Lydekker und Forsyth Major an die Giraffen angeschlossen, während Murie und Rütimeyer den Antilopencharakter derselben betonen und insbesondere auf die grosse Ausdehnung des Stirnbeins und die Zurückdrängung der Scheitelbeine Gewicht legen. Das Gehörn erinnert an das Schaufelgeweih von *Alces*. Ob die mächtigen Stirnfortsätze der Sivatheriden von dünnen, periodisch abwerfbaren Hornscheiden umgeben waren, wie Murie vermuthet, oder ob sie nackt oder nur von Haut bedeckt waren, lässt sich mit Sicherheit nicht entscheiden. Dass dieselben aber nicht wie Hirschgeweihe abgeworfen werden konnten, geht aus dem Mangel eines Rosenstockes und einer Rose hervor. Die vorderen conischen Hörner scheinen nur bei einzelnen Gattungen (*Sivatherium*) vorzukommen. Sämmtliche Vertreter der Sivatherinen stammen aus den Siwalikschichten von Ost-Indien und Persien.

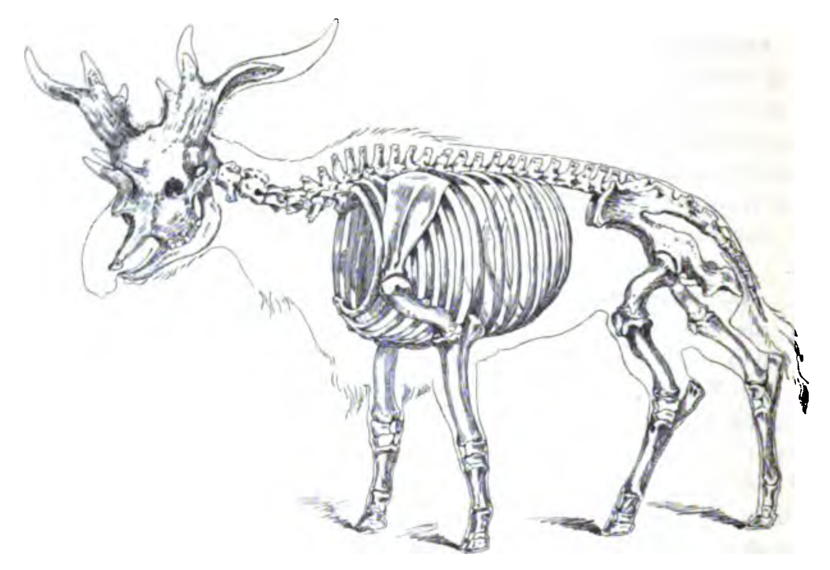


Fig. 343.
Sivatherium giganteum Falcon. u. Cautly. Ob. Miocaen. Siwalik. Ost-Indien.
Skelet restaurirt (nach Murie).

Sivatherium Falcon. und Cautley (Fig. 343). Schädel kurz, gedrungen, nach hinten sehr stark verbreitert. Gesichtstheil beträchtlich an Länge hinter dem Cranium zurückbleibend. Nasenbeine zugespitzt, frei vorragend, kurz. Stirnbeine enorm ausgedehnt, fast bis zur Occipitalkante reichend, die Scheitelbeine auf die Hinterhauptsregion zurückdrängend, pneumatisch, mit seitwärts hoch aufgeblasenen Rändern und ziemlich steil nach hinten ansteigend. Hinter den sehr kleinen, tief stehenden Orbiten ragen auf dem

Stirnbein zwei conische, schräg nach vorn gerichtete Knochenzapfen hervor, die dem vorderen Hornpaar der Antilopen-Gattung *Tetraceros* entsprechen. Ein zweites Paar sehr grosser, schaufelartig abgeplatteter, schwach verästelter und äusserlich von Blutgefässen gefurchten knöcherner Fortsätze erhebt sich auf den hinteren Seitenecken der Stirnbeine wie bei den Cavicorniern. Dieselben erinnern an die Geweihe des Elen, allein ihre Basis ist mit Hohlräumen versehen, auch fehlt jede Andeutung einer Rose. Thränengrube und Ethmoidallücken nicht vorhanden. Hinterhauptscondyli stark vorragend. Die innere Choanenöffnung vor dem letzten Backzahn endigend. Obere Backzähne niedrig, einfach, sehr ähnlich den Giraffen; die Marken der *M* ohne vorspringende Falten, das Cingulum ohne Basalpfeilerchen. *P* sehr kurz und breit, in der Richtung von vorne nach hinten zusammengedrückt; der innere Halbmond bei allen drei *P* wohl ausgebildet. Unterkieferbackzähne einfach, Schmelz feinrunzelig. Vorderzähne unbekannt. Skelet ungemein kräftig; Hals wenig verlängert; Vorder- und Hinterbeine nahezu gleich lang. Radius vollständig mit Ulna verschmolzen, länger als Tibia, dagegen Metacarpus kürzer als Metatarsus. Seitliche Metapodien und Afterzehen fehlen.

Die einzige Art dieses riesigen, das Elen an Grösse beträchtlich überragenden Wiederkäuers findet sich in den Siwalik-Schichten von Ost-Indien. Der Schädel hat eine Länge und Breite von mehr als einem halben Meter; die Vorderextremität vom proximalen Ende des Humerus bis zu den Endphalangen eine Länge von ca. 1,7 m. *Siv. giganteum* Falc. und Cautley.

Bramatherium Falconer. Ursprünglich auf obere Molaren errichtet. Ein später entdeckter und von Bettington (Journ. Asiat. Soc. 1845. VIII. S. 340) abgebildeter Schädel von der Insel Perim hat zwei Paar Stirnzapfen, wovon das vordere eine grosse gemeinsame mediane Basis besitzt, während die hinteren Fortsätze getrennt bleiben, jedoch nur sehr unvollständig erhalten sind. Pliocaen. Ost-Indien. *B. Perimense* Falcon.

Hydaspitherium Lydekker. Schädel kurz, schmal, nach hinten steil ansteigend; Stirnbein unmittelbar vor der Occipitalcrista mit einer sehr grossen, vierseitigen rauhen Knochenbasis, auf welcher sich wahrscheinlich starke, vielleicht abgeplattete Knochenzapfen erheben. Vor den kleinen, tiefliegenden Orbiten sieht man eine dreieckige Ethmoidallücke. Gebiss und Skeletknochen ähnlich *Sivatherium*. Tertiär. Ost-Indien. *H. megacephalum* und *grande* Lyd. Nach Rütimeyer weist der Schädel dieser Gattung grössere Aehnlichkeit mit Antilopen (*Damalis*) auf, als die übrigen Vertreter der Sivatherinen.

? *Urmiatherium* Rodler. Ein Schädelfragment aus dem obersten Miocaen von Maragha in Persien zeichnet sich durch stark pneumatische Beschaffenheit der Schädeldecke aus. Das Hinterhaupt fällt steil ab, und vor der Occipitalcrista erheben sich zwei seitlich etwas abgeplattete, schräg nach hinten gerichtete Knochenzapfen, die an ihrer Basis durch eine mediane rauhe Erhebung des Stirnbeins verbunden sind. Schädelbasis ungewöhnlich stark geknickt; die Condylen dadurch scheinbar hoch heraufgerückt. *U. Polaki* Rodl.

Zeitliche und räumliche Verbreitung der Cervicornia.

		Afrika	Europa	Nord-Amerika	Süd-Amerika	Asien
Jetztzeit		Cervus Camelopardalis	Cervus (Capreolus) (Elaphus) Dama Alces Rangifer	Cervus (Cariacus) (Elaphus) Alces Rangifer	Cervus (Furcifer) (Cariacus) (Blastoceras) Coassus	Dama Alces Rangifer Cervus (Capreolus) (Elaphus) (Axis, Rusa) (Elaphurus) (Bucervus) Cervulus Elaphodus Moschus Hydropotes
Pleistocaen			Cervus (Capreolus) (Elaphus) Dama Alces Rangifer	Cervus (Elaphus) (Cariacus) Alces Cervalces Rangifer	Cervus (Furcifer) (Cariacus) (Blastoceras) (Epieurycerus) (Antifer) Coassus	Alces Rangifer Capreolus Axis Rusa
Pliocaen			Cervus (Capreolus) (Elaphus) (Polycladus) (Axis) Alces	Cosoryx Blastomeryx		Rusa Moschus
Miocaen	oberes		Cervulus Camelopardalis Helladotherium Samotherium Palaeotragus	Blastomeryx		Alcicephalus Camelopardalis Helladotherium Vishnutherium Sivatherium Hydaspitherium Urmiatherium Bramatherium
	mittleres		Palaeomeryx Procervulus	Blastomeryx		
	unteres		Palaeomeryx Amphitragulus	Protoceras		

10. Familie. **Cavicornia.** Hohlhörner, Hornträger.[1])

Schädel beider Geschlechter, seltener nur der Männchen mit knöchernen von Hornscheiden umgebenen Fortsätzen. Gebiss $\frac{0.\ 0.\ 3.\ 3.}{3.\ 1.\ 3.\ 3.}$ *Obere Schneide- und Eckzähne fehlen. Backenzähne selenodont, brachyodont oder hypselodont. Carpus und Tarsus wie bei den Cervicornia. Hauptmetapodien zu einem Canon verschmolzen mit scharfen distalen Leitkielen. Seitliche Metapodien niemals vollständig, häufig ganz verkümmert. Afterzehen fehlend oder vorhanden.*

Im Vergleich mit den *Cervicornia* erweisen sich die *Cavicornia* als vorgeschrittenere und in mehrfacher Hinsicht stärker specialisirte Wiederkäuer. Im Schädel fällt die Knickung der Gesichtsaxe gegenüber der horizontal gestellten cranialen Axe auf; noch mehr aber verleiht die ungewöhnliche Ausdehnung der Stirnbeine den *Cavicorniern* ein charakteristisches Aussehen. Indem die Frontalzone hinter den Orbiten den grösseren Theil des Schädeldaches bildet, drängt sie die stark verkürzten Scheitelbeine nach hinten und schiebt sie bei den extremsten Formen (*Bos*) sogar vollständig auf die Hinterhauptsfläche. Mit der Ausdehnung der Stirnbeine ist häufig eine namhafte Erweiterung des Sinus frontalis verbunden; die Diploe wird durch Lufthöhlen ersetzt und die Stirn erhält mehr oder weniger ausgesprochene pneumatische Beschaffenheit. Bei den Antilopen lässt sich diese eigenthümliche Ausbildung der Frontalzone in ihrer Entwickelung Schritt für Schritt verfolgen. Während z. B. gewisse Gazellen noch Stirnbeine mit Knochendiploë, wie die Hirsche, besitzen, stellen sich bei anderen kleinere oder grössere Lufträume ein. In der hinteren Stirnregion über oder hinter den runden, mehr oder weniger vorragenden und ringsum geschlossenen Orbiten erheben sich in der Regel bei beiden, seltener nur beim männlichen Geschlecht, knöcherne Zapfen von dichter oder häufiger pneumatischer Beschaffenheit, deren hohle Basis mit den Lufträumen im Stirnbein communizirt. Bei den primitiveren Formen stehen diese Zapfen aufrecht oder schräg nach hinten gerichtet zwischen den Augenhöhlen, nur durch einen schmalen Zwischenraum geschieden und beinahe parallel; bei den extremen Formen (*Bovinae*) rücken sie weit nach hinten und aussen in die Hinterecken des Schädels und richten sich fast rechtwinklig und horizontal nach aussen.

Die Nasenbeine, Oberkiefer und Thränenbeine sind meist stark entwickelt, die Jochbogen dagegen dünn und kurz. Thränengruben und Ethmoidallücken sind bei den Antilopen häufig vorhanden, fehlen aber bei Bovinen.

---

[1]) Literatur vgl. S. 1—5 und 315, ausserdem:

Gray, J. E., Catalogue of the Mammalia of the Brit. Museum part. III. 1852.

Ogilby, on the general character of the Ruminants. Proceed. Zool. Soc. Lond. 1836. IV.

— Monograph of the hollow-horned Ruminants. Proc. Zool. Soc. Lond. 1840. VIII.

Rütimeyer, L., Die Rinder der Tertiärperiode. Abhandl. schweiz. paläontol. Gesellschaft. 1877. 1878.

Sundevall, G. J., Methodische Uebersicht über wiederkäuende Thiere. I. u. II. 1847.

Weithofer, A., Beiträge zur Kenntniss der Fauna von Pikermi in Neumayr und Mojsisovics' Beitr. z. Palaeont. Oesterr.-Ungarn u. des Orients. 1888. Bd. VI.

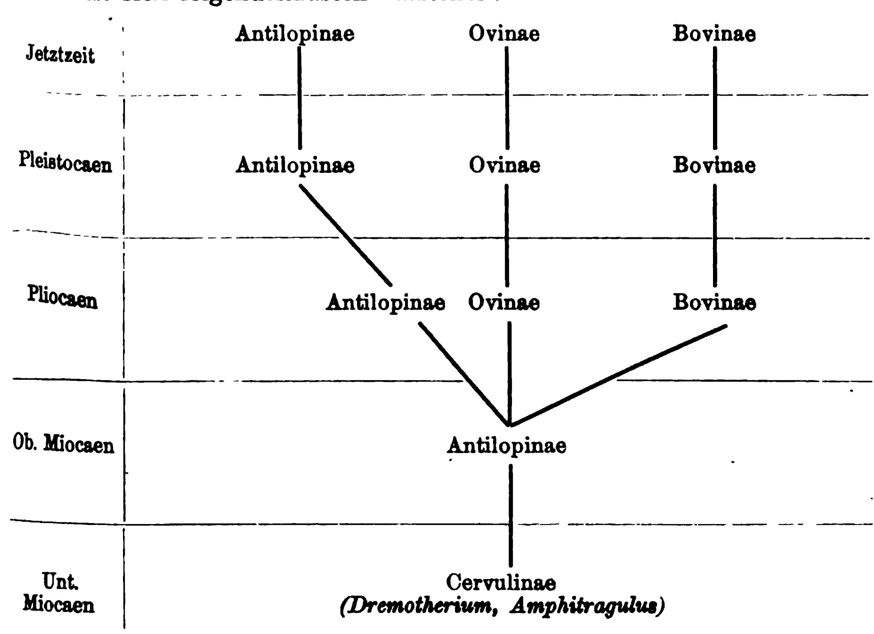
Das Gebiss ist unvollständig und namentlich oben stark reduzirt, ohne Schneide- und Eckzähne. Der untere *C* rückt wie bei allen Wiederkäuern neben die *J* und fungirt als solcher. Die selenodonten Backzähne bleiben bei den primitiveren Formen (fossile Antilopen) brachyodont, werden bei den vorgeschritteneren aber hypselodont und zuweilen ausgezeichnet prismatisch. Der Schmelz ist in der Regel glatt, seltener runzelig; Basalwülstchen kommen nur bei den Antilopen vor; accessorische Pfeilerchen fehlen oder können (*Bovinae*) eine ungewöhnliche Stärke erlangen. An den oberen Molaren besteht die durch verticale Falten verstärkte Aussenwand aus zwei sichelförmig gebogenen Blättern; die halbmondförmigen Innenhügel bilden meist geschlossene Marken. Die *P* sind kurz, aus Aussenwand und einem inneren Halbmond zusammengesetzt, der eine Marke umschliesst und nur undeutliche Spuren des hinteren Halbmondes enthält. Die unteren *M* zeichnen sich durch vollständig geschlossene, aus zwei schwach gekrümmten Blättern zusammengesetzte Innenwand aus; die beiden Aussenhügel sind halbmondförmig und bilden geschlossene Marken, zwischen denselben in dem Aussenthal erhebt sich zuweilen ein accessorischer Pfeiler. Die drei unteren *P* entsprechen vorwiegend vorderen Hälften von Molaren, doch ist die hintere Hälfte durch einen winzigen Halbmond oder eine Schlussfalte angedeutet. Die Schneidezähne, sowie der dicht an dieselben angerückte Eckzahn haben schaufelartige Krone und sind wenig von einander verschieden.

Die oberen Milchbackenzähne sind etwas gestreckter und unregelmässiger als die Molaren, besitzen aber meist den vollen Inhalt derselben, nur am vordersten ist die Vorderhälfte zusammengedrückt und die Hinterhälfte reduzirt. Von den unteren Milchbackenzähnen ist der hintere dreitheilig, die zwei vorderen gleichen ihren Ersatzzähnen.

Das Skelet unterscheidet sich nicht wesentlich von dem der Cervicornier. Die Extremitäten erreichen jedoch die höchste Stufe der Reduktion. Die Hauptmetapodien bleiben nur im Embryonalzustand getrennt, verschmelzen schon frühzeitig zu einem vorne mehr oder weniger tief gefurchten Canon; von den zwei seitlichen Metapodien bleiben zuweilen (Antilopen) noch selbständig entwickelte proximale Griffel erhalten, meist verschwinden aber auch diese; Afterzehen sind häufig vorhanden. Carpus und Tarsus, Magen und Placenta verhalten sich wie bei den Hirschen.

Unter allen Hufthieren bilden die Hornträger die jüngste und formenreichste Gruppe. Sie haben erst in der gegenwärtigen Erdperiode den Höhepunkt ihrer Entwickelung erreicht und zeigen durch ihre Umbildungsfähigkeit bei der Züchtung, dass ihnen noch eine gewisse Plasticität und Jugendlichkeit innewohnt. Die Merkmale der verschiedenen Gattungen und Arten sind noch nicht durch vieltausendjährige Vererbung befestigt und darum auch die Unterscheidung derselben mit ungewöhnlichen Schwierigkeiten verknüpft. Der Schauplatz, auf welchem sich die Cavicornier entwickelt und ausgebreitet haben, ist die alte Welt. Heute erscheint Afrika als ihr Verbreitungscentrum, in Wahrheit dürfte aber Süd-Asien und viel-

leicht Süd-Europa die Ursprungsstätte für die Mehrzahl der Gattungen bilden. Die ältesten fossilen Vertreter der *Cavicornia* finden sich im Miocaen von Europa und Süd-Indien und zwar beginnen die Hornträger mit hirschähnlichen Antilopen, welche muthmasslich aus Traguliden oder Cervulinen entstanden sind. Erst im Pliocaen und Pleistocaen gesellen sich den immer zahlreicher werdenden Antilopen auch Schafe, Ziegen und Rinder bei, deren Merkmale jedoch immer noch eine primitive, jugendliche Entwickelungsstufe verrathen. Die übermächtige Ausdehnung der Stirnzone, die Zurückschiebung der Scheitelbeine auf das Hinterhaupt und der Hornzapfen in die hinteren Aussenecken vollzieht sich erst bei den Rindern der Diluvial- und Jetztzeit. Die wahrscheinliche phylogenetische Entwickelung der *Cavicornia* lässt sich folgendermassen darstellen:



1. Unter-Familie. **Antilopinae.** Antilopen.[1])

Stirnzapfen über oder unmittelbar hinter den Orbita stehend, cylindrisch oder dreikantig, aufrecht oder nach hinten gerichtet, dicht oder an der Basis mit Hohlräumen. Stirnbeine dicht oder mit Lufthöhlen. Parietalia ziemlich gross, am Schädeldach Theil nehmend. Backzähne brachyodont oder hypselodont. Die mittleren Schneidezähne grösser als die seitlichen.

[1]) Literatur vgl. S. 413 ausserdem:

Newton, on Antilope Remains in newer Pliocaen. Quart. Journ. Geol. Soc. Lond. 1884. XL. S. 280.

Brooke, V., on the Antelopes of the genus Gazella. Proceed. Zool. Soc. London 1873. S. 535.

Calderon, Quart. Journ. geol. Soc. London 1877. XXXIII.

Die Antilopen bilden die weitaus formenreichste und mannigfaltigste Gruppe unter den Cavicorniern und zeichnen sich grossentheils durch zierlichen, schlanken Körperbau aus. Es sind über 100 lebende Arten bekannt, die früher alle unter dem Gattungsnamen Antilope zusammengefasst, neuerdings aber in zahlreiche Genera zerlegt wurden. Die Mehrzahl bewohnt Afrika, eine kleinere Anzahl Asien und Europa. Nord-Amerika besitzt nur zwei Gattungen (*Antilocapra* und *Haploceras*).

In morphologischer Hinsicht nehmen die Antilopen eine Mittelstellung zwischen Hirschen und den übrigen Cavicorniern ein. Die verhältnissmässig starke Entwickelung der Parietalzone, die in verschiedenem Grad mit Lufthöhlen erfüllten, zuweilen noch dichten Stirnbeine und die in der Regel bei beiden Geschlechtern verhandenen, nur mässig starken, nach hinten oder oben gerichteten und unmittelbar über den Orbiten stehenden Knochenzapfen bilden charakteristische Schädelmerkmale; Thränengruben können fehlen oder sehr grossen Umfang gewinnen. Die Backzähne haben manchmal noch kurze Kronen, wie bei den Hirschen, und namentlich zeichnen sich die fossilen Formen durch brachyodonte Bezahnung aus; zuweilen werden sie aber auch säulenförmig, wie bei Ziegen und Rindern. Accessorische Säulchen- und Basalwülstchen sind häufig entwickelt. Die seitlichen Metapodien verkümmern am Hinterfuss in der Regel vollständig, erscheinen am Vorderfuss aber noch häufig als proximale Griffel. Auch Afterzehen pflegen meist vorhanden zu sein.

Nach den überaus sorgfältigen Untersuchungen Rütimeyer's lassen sich die lebenden Antilopen in fünf Triben (Gazellen-, Oreotragus-, Cephalophus-, Strepsiceros- und Tragina-Gruppe) zerlegen, in welche auch die nicht sehr zahlreichen fossilen Formen eingetheilt werden können. Die fossilen gehören ausschliesslich der alten Welt und zwar Europa, Asien und Nord-Afrika an. Immerhin waren aber die Verbreitungsbezirke ehemals weiter nach Norden vorgeschoben, als gegenwärtig und namentlich Süd-Europa während der jüngeren Miocaen-Zeit reichlich mit Antilopen ausgestattet.

Die ältesten, noch an Hirsche (*Cervulinae*) erinnernden Formen erscheinen im mittleren Miocaen von Frankreich (Sansan), von Günzburg (Bayern) und Göriach (Steiermark) und in der Molasse der Schweiz. Im oberen Miocaen und Pliocaen gelangten bei Pikermi unfern Athen, am Mont Lebéron (Vaucluse), auf der Insel Samos, bei Montpellier, im Rhonethal, Mittel-Italien, in der Gegend von Wien und Baltavar (Ungarn) Antilopenreste zur Ablagerung, welche zum Theil mit solchen aus Persien (Maragha) und Ost-Indien (Sivalik und Narbudda) generisch übereinstimmen und für die Continuität der altweltlichen Säugethierfauna Zeugniss ablegen. Während der Diluvialzeit hatten *Saiga* und *Rupicapra* in Europa eine grössere geographische Verbreitung als heutzutage; in Ost-Indien finden sich die fossilen Reste im jetzigen Verbreitungsbezirk ihrer Verwandten.

A. Gazellen-Gruppe. (*Gazellinae.*)

Mittelgrosse, hochbeinige, zierliche Thiere mit ausgedehnter Parietalzone und verhältnissmässig kurzem, wenig pneumatischem Stirnbein. Hornzapfen dicht, über den vorstehenden Orbiten aufgesetzt, kurz, steil, etwas nach aussen gedreht, oft leyerförmig gebogen. Nasenbeine kurz. Thränenbeine niedrig, ohne oder nur mit seichten Thränengruben. Ethmoidallücken vorhanden. Backzähne prismatisch, meist hoch. Schneidezähne steil, die mittleren breit.

Die ungemein zahlreichen Vertreter dieser Gruppe, welche die eigentlichen Gazellen (*Gazella, Tragops, Antidorcas, Aepiceras, Antilope* s. str.) und die Rüssel-Antilopen (*Saiga, Pantholops, Procapra, Telea, Eleotragus, Adenota, Robus*) enthält, vertheilen sich auf die ausgedehnten Ebenen von Afrika, Central-Asien bis nach Ost-Sibirien. Mit den Strepsiceren haben die Gazellen die geringe Ausdehnung der Frontalzone und die schwache Pneumaticität der Stirnbeine gemein, dagegen ist der Gesichtstheil im Vergleich zum Cranium in der Regel stark verkümmert und die Nasenbeine kurz. Die Stirnzapfen haben dichte Beschaffenheit, die Bullae tympanicae sind hoch aufgeblasen. Bei einzelnen Gattungen (*Saiga*) besitzen nur die Männchen Hörner.

Rütimeyer schliesst an die Gazellen auch die höchst merkwürdige, isolirt stehende, in Nord-Amerika verbreitete Gattung *Dicranoceros* (*Antilocapra*) an, welche durch ihr gegabeltes Gehörn, dessen Scheiden periodisch abgeworfen werden, in auffallender Weise an die ältesten fossilen Cervulinen (*Procervulus* und *Cosoryx*) und an *Sivatherium* erinnert. Cope betrachtet die amerikanische Gabelantilope, deren Geweihhörner über den Orbiten aufsteigen, geradezu als ein Nachkomme des fossilen *Cosoryx.*

Fossile Vertreter der Gazellen finden sich im oberen Miocaen und Pliocaen des südlichen Europa, Persien und Indien. Auch im Diluvium von Nord-Europa kommen Ueberreste von Saiga-Antilopen und in italienischen Knochenhöhlen Zähne und Skelettheile von nicht näher bestimmbaren Antilopen vor.

Gazella Blainv. Hornzapfen leyerförmig. Als fossile Vertreter der Gazellen werden aus dem obersten Miocaen von Pikermi, Süd-Frankreich, Wien und Samos Schädel, Hornzapfen und Skeletknochen von *G. brevicornis* Wagn. sp. und *G. deperdita* Gerv.; aus dem Crag von Norfolk *G. Anglica* Newton beschrieben. *Antilope recticornis* Gerv. aus dem Pliocaen von Montpellier und *A. Massoni* F. Major aus dem oberen Miocaen von Casino (Toscana) stehen *Gazella* nicht fern. Aus den Siwalikschichten von Indien werden *Gazella porrecticornus, Robus palaeindicus* und *patulicornis* Lyd., aus dem Pliocaen von Perpignan und der Auvergne *G. Borbonica* Depéret und aus Algerien *G. atlantica* Thomas beschrieben.

Antidorcas Rothi Gaudry aus dem oberen Miocaen von Pikermi hat zierliche, leyerförmige Hornzapfen, über welche ein auf der Aussenseite beginnender spiraler Kiel verläuft. Eine zweite Form (*A. Atropatenes* R. u. W.) im oberen Miocaen von Maragha, Persien.

Helicophorus Lyddeker (*Helicoceras* Weithofer). Gehörn kräftig, leyerförmig. Oberfläche mit zwei ganz flachen Spiralkielen. Ober Miocaen von Pikermi (Griechenland) und Maragha (Persien) *H. rotundicornis* Weithofer sp.

Saiga Gray. Steppen-Antilope. Fig. 344. Schädelachse stark geknickt. Stirnbein sehr breit; Nasenbeine kurz, frei vorragend, vom Oberkiefer getrennt. Hörner nur bei Männchen wohl entwickelt, klein, rundlich. Jetzt in den Steppen von Ost-Europa und Sibirien, von Polen bis zum Altai verbreitet; lebt gesellig und wandert im Herbst nach Süden. *S. tartarica* Forst. (*Saiga prisca* Nehring) hatte in der Diluvialzeit ihren Verbreitungsbezirk über einen grossen Theil von Europa ausgedehnt und ist in Knochenhöhlen von Südfrankreich, Belgien, Deutschland, Mähren, Polen, Ungarn und im geschichteten Diluvium des Themse-Thales öfters mit menschlichen Werkzeugen gefunden worden.[1])



Fig. 344.
Hornzapfen von *Saiga tatarica* Forst. ♂ Pleistocaen. Twickenham. England. 1/4 nat. Gr. (nach Sm. Woodward).

Pantholops Hodg. Die Chira-Antilope von Tibet hat in pleistocänen (?) Ablagerungen derselben Gegend Ueberreste hinterlassen. *P. Hundesiensis* Lyd.

B. Oreotragus-Gruppe.

Kleine, gemsenartige Thiere. Gesichtsschädel kurz; Frontalzone ohne Lufthöhlen, kurz. Hornzapfen dicht, klein, kegelförmig, auf dem Aussenrand der grossen Orbiten aufsitzend. Thränenbein kurz und hoch, Thränengrube sehr gross. Backzähne scharfkantig, niedrig prismatisch. Schneidezähne von innen nach aussen an Grösse abnehmend.

Fossile Ueberreste dieser ausschliesslich afrikanischen Gruppe sind nicht mit Sicherheit nachgewiesen. Vielleicht gehört *Antilope hastata* Gerv. (Paléont. et Zool. génér. S. 82) aus dem Pliocaen von Montpellier hierher.

C. Cephalophus-Gruppe.

Kleine, zierlich gebaute Antilopen mit langgestrecktem Schädel, kurzer Parietal-, langer Frontalzone. Stirnbeine und Nasenbeine lufthaltig; die Stirnhöhle in die kleinen, ziemlich weit nach hinten geschobenen hohlen Hornzapfen fortsetzend. Thränengrube sehr ausgedehnt. Backzähne niedrig, hirschartig. Schneidezähne sehr ungleich.

[1]) *Gaudry, A.*, Matériaux pour l'hist. des temps quatern. 1880. fasc. II.
Nehring, A., Tundren und Steppen. 1890.
— Ueber Cuon-, Ovis-, Saiga- etc. Reste. N. Jahrb. für Mineral. 1891. II. S. 131.
Smith Woodward, A., Proc. zool. Soc. London. 1890. S. 613.

Die *Cephalophus*-Gruppe enthält die kleinsten und zierlichsten Antilopen, die theils in Afrika (*Cephalophus*), theils in Central-Asien und Ost-Indien (*Tetraceros*, *Portax*) leben.

Tetraceros Leach. Von der vierhörnigen Antilope kommen fossile Ueberreste in den Siwalikschichten (*T. Daviesi* Lyd.) und im Pleistocaen von Ost-Indien (*T. quadricornis* Blv. sp.) vor.

Portax Ham. Smith. (*Boselaphus* Blainv.). Die Nylgau-Antilope (*P. tragocamelus*) findet sich auch fossil im Pleistocaen von Ost-Indien. Eine ältere pliocäne Form von Narbudda (*P. Namadicus*) wird von Rütimeyer beschrieben.

D. Strepsiceros-Gruppe. (*Strepsicerinae.*)

Meist grosse, schwerfällige Thiere. Stirnbein verhältnissmässig kurz, ohne Lufthöhlen, von grossen Supraorbitalforamina durchbrochen. Stirnzapfen postorbital, dicht, stark, spiralig gedreht oder vorne mit Kante, hinten breit. Nasenbeine lang. Ethmoidalspalten vorhanden. Thränenbein sehr gross. Gebiss brachydont. Schneidezähne ungleich.

Die strepsiceren Antilopen stehen in Bezug auf Schädel- und Gebissbildung den Hirschen am nächsten. Die niedrigen Backzähne besitzen zuweilen kleine Basalpfeilerchen und kurze, mehrtheilige Wurzeln; die Krone



Fig. 345.
Palaeoreas Lindermayeri Wagn. sp. Ob. Miocaen. Pikermi bei Athen. Schädel 1/8 nat. Gr. (nach Gaudry).

ist an ihrer Basis stark verdickt, nach oben verschmälert. Die unteren Schneidezähne sind sichelförmig gebogen und die mittleren am grössten. Die hierher gehörigen lebenden Gattungen (*Tragelaphus*, *Strepsiceras*, *Oreas*) erreichen meist ansehnliche Grösse und bewohnen das südliche und

westliche Afrika. Fossile Vertreter finden sich im oberen Miocaen, Pliocaen und Pleistocaen von Süd-Europa.

Palaeoreas Gaudry. Fig. 345, 346. Sehr ähnlich der lebenden Gattung *Oreas*. Stirnzapfen ziemlich gross, spiral, schräg nach hinten und oben gerichtet. Coronalnaht unmittelbar hinter den Stirnzapfen. Scheitelbeine gross, gegen das Hinterhaupt winkelig abgegrenzt. Häufig im oberen Miocaen von Pikermi bei Athen, am Mont Léberon (Vaucluse) und auf Samos (*P. Lindermeyeri* Wagn. sp.); ferner im Pliocaen von Toscana (*P. montis Caroli* F. Major) und Algier (*P. Gaudryi* Thomas).

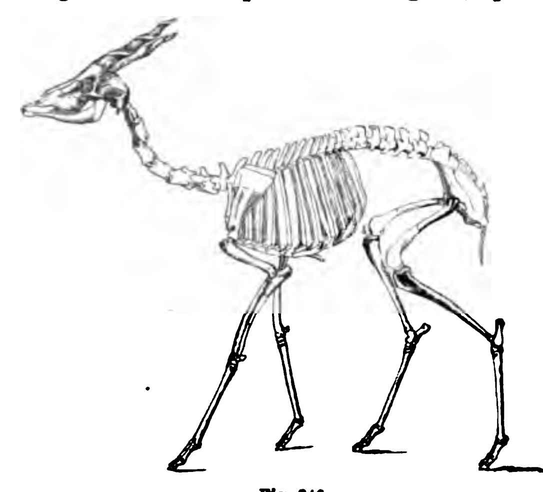


Fig. 346.
Palaeoreas Lindermayeri Wagn. sp. Restaurirtes Skelet (nach Gaudry).

Protragelaphus Dames (Sitzgsber. Freunde d. Naturw. Berlin 1883). Stirnzapfen kreisrund mit einem in sehr weiter Spirale umlaufenden und auf der Hinterseite der Basis beginnenden Kiel. Supraorbitallöcher klein. Lacrymale mit Thränengrube. Ober Miocaen. Pikermi bei Athen und Maragha in Persien. *P. Skouzesi* Dames.

Strepsiceros Gray. Lebend in Afrika; fossil in den Siwalikschichten von Indien (*St. Falconeri* Lyd.) und Algerien (*St. Kudu* Gray). Für eine nahestehende Form aus dem oberen Miocaen von Samos und Maragha schlägt Forsyth Major die Bezeichnung *Prostrepsiceros* vor.

Tragelaphus Blainv. Zweikantige, schraubenförmig gedrehte, verhältnissmässig kurze Stirnzapfen aus dem pleistocänen Tuff der Auvergne (*Antilope torticornis* Aymard) rühren nach Rütimeyer von einer Antilope her, die in ihren Merkmalen zwischen *Palaeoreas* und *Tragelaphus* steht. Vereinzelte Zähne von wahrscheinlich jungtertiärem Alter aus dem Bohnerz der Gegend von Melchingen in Würtemberg (*Antilope Jaegeri* Rütim.) deuten mit Wahrscheinlichkeit das Vorkommen von strepsiceren Antilopen in Süddeutschland an.

E. Tragina-Gruppe. Gemsen.

Antilopen von verschiedener Grösse und Gestalt. Stirnbeine sehr pneumatisch; ziemlich stark ausgedehnt. Hörner in der Mitte des Schädels stehend, mit grossen Lufthohlräumen. Backzähne bei den lebenden Gattungen hoch, prismatisch, meist mit accessorischen Basalpfeilerchen und stark gefalteten Marken, bei den fossilen niedriger und einfacher. Schneidezähne unter einander wenig verschieden.

Die kleineren gemsenartigen Antilopen bewohnen gegenwärtig die

Gebirge von Europa, Asien und Nord-Amerika (*Rupicapra*, *Nemorhedus*, *Capricornis*, *Magama*, *Haplocerus* etc.); die grossen, welche in ihrer äusseren Erscheinung sich mehr oder weniger den Rindern nähern und meist durch lange Hörner ausgezeichnet sind, leben ausschliesslich in Afrika (*Damalis*, *Hippotragus*, *Oryx*, *Addax*, *Acronotus*, *Alcelaphus*, *Connochetes*).

In diese vielgestaltige Gruppe stellt Rütimeyer die ältesten, leider in sehr unvollständigem Zustand überlieferten fossilen Antilopen aus dem mittleren Miocaen von Sansan, Gers (*A. Sansaniensis*, *Martiniana* Lart., *A. clavata* Gervais), sowie *A. cristata* Biederm. aus der Molasse von Winterthur, und der Braunkohle von Gamlitz in Steyermark. Hierher wohl auch *Cervus lunatus* Meyer aus dem Miocaen von Steinheim und Günzburg. Vollständigere Reste sind aus dem oberen Miocaen und Pliocaen von Süd-Europa, Persien und Ost-Indien bekannt.

Protragoceras Depéret (Archives du Mus. de Lyon 1887. IV. S. 248). Kleine plumpe Thiere. Stirnzapfen conisch, seitlich etwas zusammengedrückt, kurz, vorne schwach gekielt mit rauher Oberfläche. Molaren schmal, zusammengedrückt; Basalwülstchen und Pfeilerchen wohl entwickelt. Miocaen. *P. Chantrei* Dep. Rhonethal. Hierher wahrscheinlich auch *A. Sansaniensis*, *Martiniana*, *clavata* Lartet.

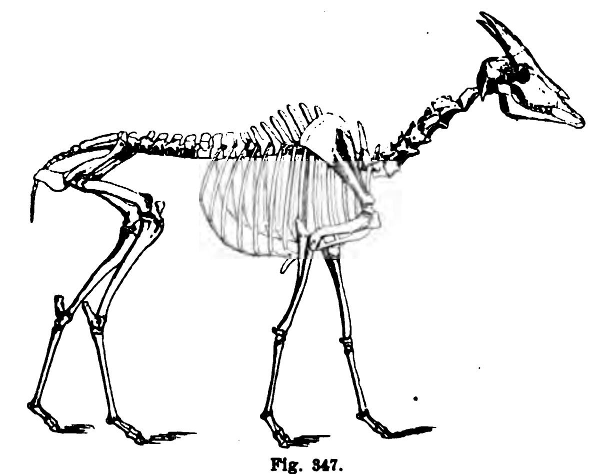


Fig. 347.
Tragoceras Amaltheus Wagn. sp. Pliocaen. Pikermi bei Athen. Restaurirtes Skelet.

Hippotragus Sundew. Vereinzelte grosse Backzähne mit sehr starkem Basalpfeiler im jüngeren Bohnerz der Ulmer Gegend. *H. Fraasi* Rütim. Auch im Pliocaen von Ost-Indien. *H. Sivalensis* Lyd.

Tragoceras Gaudry. Fig. 347. Stirnzapfen nur bei Männchen vorhanden, sehr kräftig, dreikantig, vorne zugeschärft, schräg nach hinten und oben gerichtet, unmittelbar über den Orbiten aufsteigend. Nasenbeine ziemlich lang, den niedrigen aber stark verlängerten Thränenbeinen aufruhend. Backzähne ziemlich niedrig, mit kräftigen Basalsäulchen, die Marken einfach, nicht durch Falten verengt. Häufig im oberen Miocaen von Pikermi,

Samos, Süd-Frankreich, Alcoy in Spanien, Wien, Baltavar, Maragha. *T. Amaltheus* Wagn. sp., *T. Valenciennesi* Gaudry.

Protoryx Forsyth Major (Comptes rendus Nov. 1891). Stirnzapfen seitlich abgeplattet, an der Basis nach hinten divergirend; Stirnregion sehr kurz und concav; Scheitelbeine bald verlängert, bald kurz. Ob. Miocaen. Samos, Pikermi, Maragha.

Palaeoryx Gaudry. Hornkapsel kurz, Gesichtsschädel stark verlängert. Stirnzapfen hinter den Orbiten ansteigend, lang, sehr schwach gebogen, schräg nach hinten gerichtet, im Querschnitt oval, vorne etwas zugeschärft. Sehr ähnlich der lebenden Gattung *Oryx*, jedoch Backzähne brachyodont. Im oberen Miocaen von Pikermi (*P. Pallasi* Wagn. sp., *P. parvidens* Gaudry), im Pliocaen von Olivola in Toscana (*P. Meneghinii* Rütim.), bei Perpignan und Alcoy *P. boodon* Gervais sp., bei Montpellier *P. Cordieri* Christ. sp.

Antilope palaeindica Falcon. aus Sivalik, wovon ein ganzer Schädel bekannt, schliesst sich nach Rütimeyer am engsten an die afrikanische Gattung *Damalis*, nach Lydekker an *Alcelaphus* an. Eine zweite Art (*A. Bakeri*) wird von Lydekker zu *Alcelaphus* gestellt.

Rupicapra Ham. Smith. Ueberreste der Gemse kommen selten in diluvialen Knochenhöhlen der Schweiz (Thayingen), Belgiens, Deutschlands und Mährens (*Certova dira*) vor.

2. Unterfamilie. **Ovinae.** Schafe und Ziegen.

Schädelaxe stark geknickt. Stirnzapfen hohl, über den Augenhöhlen beginnend, sehr gross, seitlich abgeplattet. Stirnbeine mit Lufthöhlen, sehr stark ausgedehnt; Scheitelbeine kurz, jedoch noch an der Zusammensetzung der Schädeldecke theilnehmend. Backzähne prismatisch, comprimirt, scharfkantig, glatt, mit engen, halbmondförmigen Marken, meist ohne accessorische Säulchen. Schneidezähne einander ähnlich.

Schafe und Ziegen nebst Verwandten sind Gebirgsbewohner der nördlichen Hemisphäre und vorzugsweise in Asien und Europa verbreitet; nur wenige Arten kommen auch in Nord-Amerika vor. Die ersten fossilen Formen beginnen im Pliocaen; sie finden sich wenig zahlreich im Pleistocaen von Europa, Indien und in einer Gattung (*Ovibos*) auch in Nord-Amerika.

Der Schädel zeichnet sich durch die starke Knickung der Gesichtsaxe gegen die eigentliche Schädelbasis (in Fig. 348 durch eine von *Bo* nach *ME* gezogene Linie angedeutet) aus. Die Gehirnhöhle hat einen sehr grossen Umfang und die weit nach hinten ausgedehnten Stirnbeine sind stets mit Lufthöhlungen erfüllt, welche die Diploë theilweise verdrängen und in die sehr kräftigen, in der Regel beiden Geschlechtern zukommenden Hornzapfen übergehen. Letztere fehlen nur bei einigen domestizirten Raçen von Schafen und Ziegen; sie entspringen unmittelbar über den grossen, vorspringenden runden Orbiten und zeichnen sich durch ausgedehnte Basis und kantige, zusammengedrückte Form aus. Die Scheitelbeine bilden zwar meist einen Winkel mit den Stirnbeinen, nehmen aber noch an der Zusammensetzung

des Schädeldaches theil. Auch die Schläfengruben öffnen sich frei nach aussen und oben. Die langen spitzen Nasenbeine werden seitlich vom Stirnbein, dem niedrigen, aber stark verlängerten Thränenbein und dem hohen Oberkiefer begrenzt. Jochbogen schwach. Thränengruben fehlen den Ziegen, sind aber bei Schafen vorhanden.

Die Backzähne zeichnen sich durch ausgesprochen prismatische, scharfkantige, comprimirte Form aus; der Schmelz ist glatt, die Marken schmal,

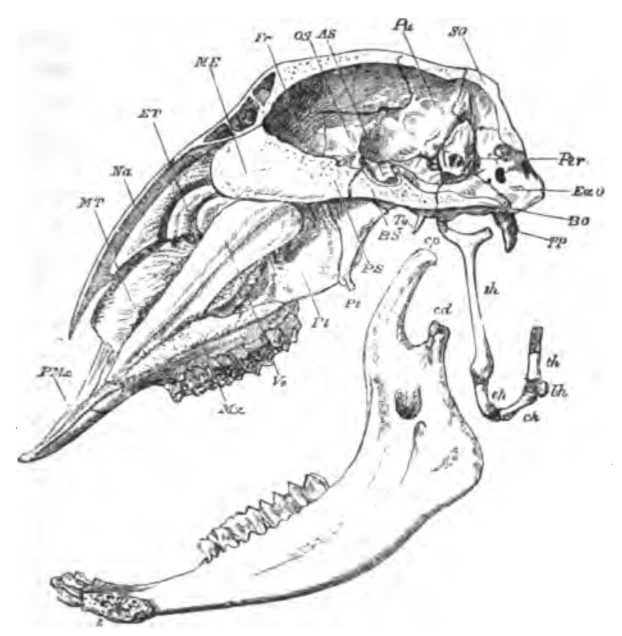


Fig. 348.
Schädel eines hornlosen Schafes, in der Mittelebene vertical durchschnitten, 1/3 nat. Gr. (nach Flower).
PMx Zwischenkiefer, *Na* Nasenbein, *MT* Conchae des maxillaren, *ET* des ethmoidalen Riechrohres, *ME* Mesethmoideum; *Vo* Vomer, *Pl* Gaumenbein, *Pt* Flügelbein, *PS* Praesphenoid; *Fr* Stirnbein mit Lufthöhlen, *OS* Orbitosphenoid, *AS* Alisphenoid, *BS* Basisphenoid; *Pa* Scheitelbein, *Per* Felsenbein (*Perioticum*), *Ty* Griffelfortsatz des Tympanicum, *SO* Supraoccipitale, *ExO* Exoccipitale, *BO* Basioccipitale, *pp* Processus paroccipitalis.
cp Kronfortsatz, *cd* Condylus, *s* Symphyse des Unterkiefers. *sh*, *eh*, *ch*, *bh*, *th* verschiedene Abschnitte des Zungenbeins.

sichelförmig; accessorische Pfeilerchen und Basalwülstchen fehlen. Die unteren Eckzähne und Schneidezähne sind einander ähnlich, schaufelförmig, die mittleren *J* grösser als die beiden seitlichen.

Das Skelet differirt nicht nennenswerth von jenem der Antilopen; nur fehlen die seitlichen Metapodien und Afterzehen vollständig.

Criotherium Forsyth Major (Comptes rendus Nov. 1891). Scheitelregion sehr schmal, auf die Hinterhauptsfläche gerückt. Stirnzapfen sehr ähnlich *Budorcas*; Orbita wenig vorragend, Gesichtstheil lang. Backzähne niedrig. Ob. Miocaen. Samos.

Capra Lin. (Ziege). Hornzapfen seitlich zusammengedrückt, im Durchschnitt länger als breit, vorne mit Kante, der Mittellinie des Schädels genähert und steil aufsteigend. Schädel schmal. Nasenbeine schmal und lang. Thränengruben fehlen. Die eigentlichen Ziegen (*Capra* s. str.) bewohnen im wilden Zustand die gebirgigen Theile von Asien und sind von da als Hausthiere nach Europa importirt worden. Die Steinböke (*Ibex*) haben die europäischen Gebirge als Heimath und kommen auch im Diluvium Europas vereinzelt fossil vor. Aus Knochenhöhlen und Torfmooren der Schweiz, Süddeutschland, England, Böhmen und Ungarn ist der Alpen-Steinbock (*C. ibex*) bekannt. Aus Höhlen und Knochenbreccien des Mittelmeergebietes (Frankreich, Gibraltar, Italien, Dalmatien) sind Ueberreste von *Ibex Cebenarum* Gerv., *Ibex pyrenaica* Schimp. und *Ibex Corsica* F. Major nachgewiesen. Als *Ibex fossilis* bezeichnet Nehring (N. Jahrb. 1891. II. 133) Ueberreste aus der Certova-dira-Höhle in Mähren. *Capra Rozeti* Pomel aus dem Pleistocaen der Auvergne ist höchst unsicher und ebenso die meisten als *C. hircus* Lin. bestimmten Knochen und Zähne aus dem Diluvium von Europa. In menschlichen Niederlassungen der späteren Steinzeit und der Broncezeit kommt dagegen die Hausziege nicht selten vor. Die ältesten fossilen Vertreter von *Capra* stammen aus dem Pliocaen von Ost-Indien (*C. Sivalensis* Lyd., *C. Perimensis* Lyd.) und stehen lebenden asiatischen Ziegenarten nahe.

Bucapra Rütimeyer. Ein vollständiger Schädel mit Unterkiefer aus Sivalik zeichnet sich durch Mangel von Hörnern, ansehnliche Grösse und mehrfache an Ochsen erinnernde Merkmale aus. *B. Daviesi* Rütim.

Ovis Lin. (Fig. 348). Hornzapfen dreikantig, vorne breit, eben oder abgerundet, im Durchschnitt breiter als lang, mehr oder weniger weit nach aussen gerückt. Schädel breit. Nasenbeine kurz und breit. Thränengrube vorhanden. Die wilden Schafe leben in Gebirgen von Asien, Süd-Europa, Nord-Afrika und Nord-Amerika. Fossile Reste aus französischen Knochenhöhlen (*O. aries* Lin. und *O. primaeva* Gerv.) werden zwar mehrfach citirt, doch sind Skelettheile von Schaf, Ziege und Steinbock sehr schwer zu unterscheiden. Eine grosse dem *Argali* nahestehende Form *O.* (*Caprovis*) *Savinii* Newton wurde im ältesten Pleistocaen (Forest beds) von England gefunden. Nehring (N. Jahrb. 1891. II. 116) beschreibt Knochen von *Ovis argaloides Nehr.* aus der Knochenhöhle von Certova dira bei Stramberg in Mähren. *Ovis antiqua Pommerol*[1]) aus dem Diluvium von Pont-du-Château (Puy de Dôme) steht nach Nehring dem tibetanischen *O. Polii* nahe.

Ovibos Blainv.[2]) Moschusochse. (*Bootherium* Leidy.) Hörner über

---

[1]) *Pommerol,* Association Française pour l'avancement des Sciences 1879 (Montpellier) S. 600 et 1882 (Alger) S. 525.

[2]) *Dawkins, Boyd,* The British Pleistocaene Mammalia. Part. V. *(Ovibos moschatus).* Pal. Soc. 1872.

— Quart. journ. geol. Soc. London 1885. XLI. S. 242.

Roemer, F., Ovibos moschatus im Rheinthal. Ztschr. d. deutschen geol. Ges. 1877. S. 592.

Struckmann, Ovibos moschatus bei Hameln, ibid. 1887. S. 601.

Ecker, Alex, Archiv für Anthropologie 1878. XI. S. 142.

den Orbiten entspringend, hinter den Augen nach unten und mit den Spitzen wieder nach aussen und oben gerichtet. Die zwei Hornzapfen an der Basis stark angeschwollen, in der Mitte nur durch eine Rinne getrennt, abgeplattet, aus schwammiger Knochensubstanz bestehend, mit einfacher Höhlung im Innern. Hörner bei weiblichen Thieren viel schwächer als bei männlichen. Scheitelbeine horizontal. Thränengrube tief. Der ganze Bau des Schädels, sowie das Gebiss stehen dem Schaf näher als dem Rind. *O. moschatus* Blainv. bewohnt jetzt die nördlichsten Theile von Nord-Amerika, namentlich Grönland und Alaska. Während der Diluvialzeit war der Bisamochse im mittleren Europa (England, Frankreich, Deutschland, Russland) und Nord-Amerika weit verbreitet, doch gehören seine Ueberreste immerhin zu den selteneren Funden. Im Mississippi- und Missourigebiet von Nord-Amerika ist er von einer zweiten nahestehenden Form (*O. priscus* Rütim. = *O. cavifrons* und *bombifrons* Harlan) begleitet.

3. Unterfamilie. **Bovinae.** Rinder.[1])

Stirnzapfen hohl, kräftig, cylindrisch oder dreikantig, meist rechtwinklig nach aussen gerichtet, ziemlich weit hinter den Orbita entspringend und oft an das hintere Ausseneck des Schädels gedrängt. Stirnbeine ausserordentlich gross, bis zum Occiput reichend; Scheitelbeine sehr kurz, bei den extremsten Formen ganz

---

[1]) Literatur vgl. 1—5, ausserdem:

Allen, J. A., The American Bisons. Mem. Mus. comp. Zool. 1876. vol. IV. No. 10.

Brandt, J. F., Zoogeograph. u. palaeontol. Beiträge. St. Petersburg 1867. II. Die geographische Verbreitung des Zubr oder Bison. III. Die geographische Verbreitung des Ur oder wahren Auerochsen.

Leidy, Jos., Mem. on the extinct species of American Ox. Smithson. Contrib. 1852.

Meyer, H. v., Fossile Reste von Ochsen. Acta Ac. Leop. 1832. XVII.

Pagenstecher, A., Studien zum Ursprung des Rindes. Fühling's landwirthschaftl. Zeitg. 1878. XXVII.

Rütimeyer, L., Die Fauna der Pfahlbauten (N. Denkschr. Schweiz. Ges. f. Naturw.) 1861.

— Beiträge zu einer palaeont. Geschichte der Wiederkäuer, zunächst an Linné's Genus Bos. Verh. d. naturf. Ges. Basel 1865. IV.

— Ueber Art und Raçe des zahmen europäischen Rindes. Archiv f. Anthropologie 1866. I. 2.

— Versuch einer natürlichen Geschichte des Rindes. I. u. II. (N. Denkschr. Schweiz Ges. f. Naturw.) 1866. 67. Bd. XXII u. XXIII.

— Ueberreste von Büffel (Bubalus) aus quartären Ablag. von Europa. Verhandl. naturf. Ges. Basel. 1875.

— Die Rinder der Tertiärperiode. Abh. Schweiz. palaeont. Ges. 1877. 78. Bd.

Turner, on the genera and subdivisions of the Bovidae Proc. Zool. Soc. London. 1849.

Wagner, A., Naturgesch. des Rindes. Erlangen 1837.

Wilckens, M., Die Rinderrassen Mitteleuropas. Grundzüge einer Naturgeschichte des Hausrindes. Berlin 1885.

— Die Rinder des Diluviums und der Pfahlbauten. Biolog. Centralbl. 1885. S. 79. 109. 749.

auf das Hinterhaupt gedrängt. Backzähne prismatisch, hoch, mit stark entwickelten accessorischen Basalpfeilern und ziemlich dicker Cementschicht.

Zu den Rindern gehören grosse, stämmige Wiederkäuer, bei denen die Merkmale der *Cavicornia* ihre höchste Ausbildung erlangt haben. Ihre eigentliche Heimath scheint das südliche Asien zu sein, aber auch Europa, Nord-Amerika und Afrika besitzen wildlebende Formen, so dass nur Süd-Amerika und Australien ausserhalb ihres Verbreitungsgebietes liegen. Fossile Reste erscheinen zuerst im oberen Miocaen von Ost-Indien, sodann im mittleren und oberen Pliocaen von Europa und Nord-Amerika. In grösserer Häufigkeit finden sich fossile Rinder erst im Diluvium und zwar im ganzen heutigen Verbreitungsgebiet der Bovinen.

In osteologischer Hinsicht stellen die Rinder die extremsten und am schärfsten differenzirten Entwickelungsformen der gesammten Wiederkäuer dar. Die mit Lufträumen erfüllten Stirnbeine gewinnen die grösste Ausdehnung und bilden fast die ganze Bedachung des Gehirns. Die Scheitelbeine nehmen im günstigsten Fall nur eine schmale, bandförmige Zone auf dem Schädeldach ein, werden zuweilen ganz auf die Hinterhauptsfläche gedrängt, so dass die Stirnbeine die seitlichen Schläfengruben und das Occiput vollständig überwölben. Mit dieser Vergrösserung der Stirnbeine geht die Zurückschiebung der Stirnzapfen parallel; dieselben wurzeln stets weit aussen hinter den Augenhöhlen und rücken zuweilen bis zum Occiput hinaus; sie haben meist ansehnliche Stärke, dreikantigen oder kreisrunden Durchschnitt und richten sich nach hinten oder mehr oder weniger entschieden nach aussen. Thränenbeine und Nasenbeine haben ansehnliche Grösse, dagegen fehlen Thränengruben vollständig.

Das Gebiss zeigt, wie der Schädel, starke Differenzirung. Die hohen, prismatischen und breiten Eckzähne gewinnen durch eine ziemlich ansehnliche Decke von Cement an Stärke; die accessorischen Basalpfeiler auf der Innenseite der oberen, auf der Aussenseite der unteren Molaren entwickeln sich zu vorragenden, öfters mit lappigen Fortsätzen versehenen Säulen, die Marken sind vollständig geschlossen und der Schmelz häufig gefältet. Die schaufelförmigen Schneidezähne weichen wenig von einander ab. Das Skelet unterscheidet sich hauptsächlich durch grössere Stärke und plumpere Ausbildung der Extremitäten von jenem der Antilopen und Ziegen. Die seitlichen Metapodien verschwinden vollständig.

Rütimeyer zerlegt die Bovinen in fünf Gruppen, wovon sich die Bubalus- und Leptobos-Gruppen als die primitivsten, den Antilopen am nächsten stehenden erweisen, während die Taurus-Gruppe die vorgeschrittensten jüngsten und eigenartigst entwickelten Formen enthält. Die Abstammung der Rinder von antilopenartigen Vorläufern ist kaum zweifelhaft, wenn auch für Herstellung eines Stammbaumes noch nicht genügendes Material vorliegt. Die zeitliche und räumliche Verbreitung der Rinder ergibt sich aus nachstehender Tabelle:

	Afrika	Europa	Asien	Nord-Amerika
Jetztzeit	Bubalus	Bos Bison Buffelus	Bos Bison Bibos Buffelus Probubalus (Anoa)	Bison
Pleistocaen (Diluvium)	Bubalus	Bos Bison ? Buffelus	Bos Bibos Buffelus Leptobos	Bison
Pliocaen		Bibos Leptobos	Bos Buffelus Probubalus Amphibos	Bison
Ob. Miocaen			Leptobos	

A. **Bubalus**-Gruppe. Büffel.

Stirnzone stark gewölbt, verhältnissmässig schwach ausgedehnt, so dass die Scheitelbeine theilweise noch auf der Oberseite des Schädeldaches liegen. Ansatz der Hornzapfen der Mittellinie des Schädels genähert. Hörner und Stirnzapfen abgeplattet, meist dreikantig, anfänglich nach hinten und dann nach aussen gerichtet. Accessorische Säulchen namentlich an den Oberkieferbackzähnen stark über die Innenwand vorragend und mannigfach gebogen oder gefaltet.

Die Büffel bilden in osteologischer Hinsicht das natürliche Bindeglied zwischen den Rindern, Antilopen und Schafen. Unter allen Bovinen zeichnen sie sich durch die schwächste Ausdehnung der Frontalzone aus. Die Scheitelbeine, der Ansatz der Stirnzapfen und mancherlei andere Merkmale weisen auf Verwandtschaft mit Antilopen hin. Wilde Büffel leben gegenwärtig nur noch im südlichen Asien und in Afrika. Fossile Formen liefern in ansehnlicher Menge die jung tertiären Ablagerungen der Sivalikhügel in Ost-Indien; ferner das Pleistocaen von Indien und auffallenderweise auch, allerdings sehr selten, das Diluvium von Europa.

Probubalus Rütimeyer (*Anoa* Ham. Smith, *Hemibos*, *Peribos* Falcon.). Scheitelbeine gross, ganz auf der Oberseite des Schädels gelegen; Stirn hoch gewölbt, die Hornzapfen nicht fern von den Orbiten wurzelnd, fast gerade, nach hinten gerichtet, dreikantig oder doch auf der Unterseite abgeplattet. Choanenöffnung weit nach hinten gerückt, durch den Vomer vollständig getheilt. Backzähne comprimirt mit einfachem accessorischem Pfeilerchen. Der kleine lebende *Anoa*-Büffel aus Celebes (*P. depressicornis* Quoy u. Gaim.), den Ham. Smith u. A. zu den Antilopen stellen, gehört hierher. Von den zwei fossilen Arten aus den Sivalikschichten *P.* (*Hemibos*) *triquetricornis* Rütim. (*Bos occipitalis* Falcon.) und *P. antelopinus* Rütim. zeichnet sich die erstere durch grosse Variabilität aus und tritt zuweilen sogar mit hornlosen Schädeln auf.

Amphibos Falcon. Schädel lang und schmal; grösste Breite zwischen den Augenhöhlen. Hornzapfen sehr lang, dreikantig, unten abgeplattet,

nach hinten und aussen gerichtet. Stirn zwischen den Hörnern concav. An weiblichen und jungen Schädeln sind die Stirnzapfen mehr gerundet, im Durchschnitt oval. Siwalik-Schichten. Ost-Indien. *A. acuticornis* Falcon. u. Cautley.

Bubalus Rütim. Fig. 349. Rütimeyer beschränkt den Namen ***Bubalus*** auf den in Afrika wild lebenden und bis jetzt nicht domestizirten ***B.***

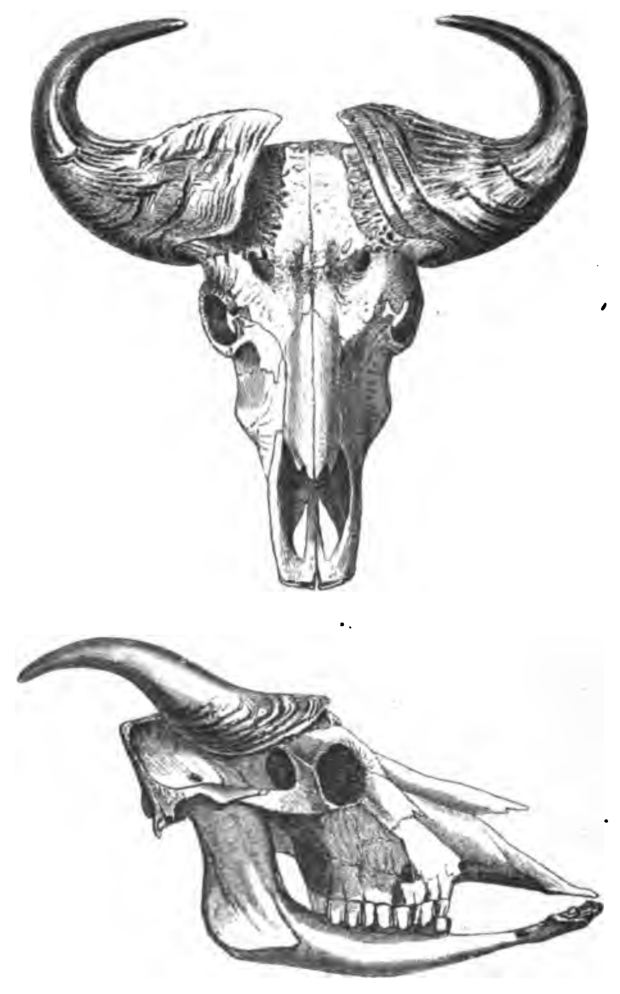


Fig. 349.
Bubalus brachyceros Gray. Männlicher Schädel. Afrika. Stark verkl. (nach Rütimeyer).

caffer Lin., wovon eine Varietät mit kurzen Hörnern von Gray als ***B. brachyceros*** abgetrennt wurde. Die Hornzapfen sind wenig abgeplattet, oben hochgewölbt und an ihrer Basis gewaltig angeschwollen, so dass sie fast die ganze Stirnfläche einnehmen. Der Gesichtstheil ist verkürzt. Die Choanen endigen in gleicher Linie mit dem letzten Backzahn. Fossile Schädel aus

dem Diluvium von Algier (*B. antiquus* Duvernoy) werden von Rütimeyer mit *B. brachyceros* Gray, von Thomas[1]) mit dem indischen Büffel verglichen.

Buffelus Blumb. Stirnregion gewölbt, allmählich in die Hinterhauptfläche übergehend. Hornzapfen weit hinten seitlich vom Occipitalkamm ansetzend, oben convex, stumpfkantig, unten abgeplattet. Choanenöffnung weit nach hinten gerückt. Die beiden indischen Büffel (*B. indicus* und *sondaicus*), welche in Ost-Indien wild und gezähmt vorkommen und von dort auch nach Ost- und Süd-Europa importirt wurden, lassen sich auf eine fossile Stammform aus Sivalik (*B. platyceros* Lyd. = *B. Sivalensis* Rütim.) zurückführen. Eine pliocäne vielleicht pleistocäne Art ist *B. palaeindicus* Falc. aus Narbudda. Auch aus China beschreibt Koken Reste von Büffeln. Kurze, dreikantige Hornzapfen aus dem Diluvium von Danzig (*Bos Pallasii* Baer) betrachtet Rütimeyer als eine Zwergform von *B. palaeindicus*.

B. Leptobos-Gruppe (*Portacina* Rütimeyer).

Schädel niedrig, glatt, stark verlängert. Hörner dicht hinter den Orbiten und weit aussen eingepflanzt, ziemlich tief stehend, nicht sehr kräftig, fast



Fig. 350.
Leptobos Etruscus Falcon. Pliocaen. Toscana (nach Rütimeyer).

[1]) Ann. sc. geol. 1883. XIV. u. Mem. Soc. géol. Fr. 1884. III. 17.

cylindrisch oder unten nur schwach abgeplattet, nach hinten gerichtet, zuweilen gänzlich fehlend. Scheitelbeine relativ gross, noch auf der Oberseite des Schädels gelegen.

Die einzige Gattung *Leptobos* Rütimeyer (Fig. 350) verbindet die Antilopengattung *Portax* mit den Bibovinen und findet sich im Pliocaen (*L. Falconeri* Rütimeyer) und Pleistocaen von Ost-Indien (*A. Frazeri* Rütim.). Nach F. Major gehört *Bos Etruscus* Falconer (= *Bos elatus Croizet* = *Leptobos Strozii* Rütimeyer) aus dem Pliocaen des Val d'Arno, der Auvergne und Spaniens zu *Leptobos* und nicht zu *Bibos*, wie Rütimeyer annimmt.

C. Bibos-Gruppe.

Stirnbeine hinten stark in querer Richtung verbreitert, die Frontalzone sehr ausgedehnt und flach, die Parietalzone nur in der Jugend selbständig, später auf das Hinterhaupt gedrängt. Hörner mehr oder weniger abgeplattet oder cylindrisch, weit hinten an der Grenze von Stirn und Occiput wurzelnd, in der Jugend nach hinten, im Alter seitwärts gerichtet.

Die lebenden Vertreter dieser Gruppe gehören ohne Ausnahme dem südlichen Indien an.

Bibos Hodgson. Den vier noch jetzt in Indien und auf den Sundainseln wild lebenden *Bibos*-Arten (*B. Sondaicus* (Banting), *B. Gaurus* (Gaur), *A. Gavesus*, *B. grunniens* (Yak), sowie dem domestizirten *B. Indicus* (Zebu) geht im Pleistocaen von Nerbudda *B. palaeogaurus* Falcon. voraus. Auch aus dem Pliocaen von China sind Reste von *Bibos* bekannt.

D. Bison-Gruppe.

Schädel niedrig, Stirnzone flach, ungemein breit und relativ kurz, die cylindrischen Hörner nach aussen und oben gerichtet und in geringer Entfernung hinter den weit vorragenden Augenhöhlen stehend. Scheitelbeine kurz, breit, aber noch immer als selbständiger Abschnitt des Schädeldaches entwickelt. Gesichtstheil kurz, Nasenbeine kurz, hinten breit.

Es existiren gegenwärtig noch zwei Arten dieser Gruppe, der europäische Auerochs (*B. Europaeus*) in Litthauen und der amerikanische Bison in Nord-Amerika. Beide stehen auf dem Aussterbeetat und vermindern sich von Jahr zu Jahr. Die breite kurze Stirn, die vorragenden Orbiten und die wenig verlängerten Gesichtstheile verleihen den Bisonten ein sehr charakteristisches Aussehen.

Im Diluvium von Europa und Nord-Asien findet sich häufig *Bison priscus* H. v. Mey. und zwar in zwei Varietäten, einer mit langen und einer mit kurzen Hörnern. Letztere hält Rütimeyer für männliche, erstere für weibliche Individuen. Auch Nord-Amerika besitzt pleistocäne Bisonten, die als *B. antiquus* Leidy und *B. latifrons* Harlan beschrieben wurden, jedoch wahrscheinlich zu ein und derselben Art gehören und sich sehr wenig von *B. priscus* unterscheiden. Sonderbarerweise steht der fossile europäische Auerochs (*B. priscus*) den diluvialen und lebenden amerikanischen Büffeln

näher, als dem *B. Europaeus*. Die ältesten Reste von Bisonten finden sich im oberen Miocaen von Ost-Indien (*B. Sivalensis* Falcon.), und im Pliocaen von Nord-Amerika (*B. ferox* und *Alleni* Marsh)[1]).

E. **Taurus**-Gruppe. Ochsen.

Stirnbeine enorm ausgedehnt, das ganze Schädeldach bildend, die Scheitelbeine ungemein kurz und ganz auf das Hinterhaupt gedrängt. Ansatz der Stirnzapfen bis in die hinteren Aussenecken des Schädels zurückverlegt.

In den Taurina hat der Schädelbau der Boviden den Culminationspunkt erreicht. Die Frontalzone hat eine übermächtige Ausdehnung gewonnen und die Parietalzone eine Reduction wie in keiner anderen Abtheilung der Hufthiere erfahren. Wilde Vertreter dieser Gruppe, welche lediglich die Gattung **Bos** Lin. enthält, existiren gegenwärtig nicht mehr, wohl aber ist das Rind (*B. taurus* Lin.) als Hausthier über die ganze Erde verbreitet und durch Züchtung in verschiedene Rassen zersplittert worden. Rütimeyer unterscheidet unter den europäischen Rindern drei Raçen, wovon 1. die *Primigenius* oder *Trochoceros*-Raçe mit dem fossilen Ur (*B. primigenius* Boj.) am meisten Aehnlichkeit besitzt; offenbar auch von diesem abstammt und schon während der Steinzeit eine weite Verbreitung besass. 2. Die *Frontosus*-Raçe ist ausgezeichnet durch ungemein

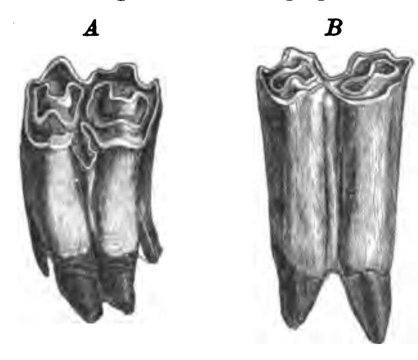


Fig. 351.
Bos taurus Lin. Pfahlbau des Starnberger Sees.
A. Oberer, *B.* unterer Molar nat. Gr.



Fig. 352.
Bos primigenius Boj. Diluvium. England (nach Owen).

breite Stirn, kurze Nasenbeine und Gesichtsknochen und gestielte Hornzapfen; sie hat sich wahrscheinlich aus der *Primigenius*-Raçe entwickelt und findet sich

[1]) Amer. Journ. Sc. and Arts 1877. XIV. S. 252.

erst in der Broncezeit. 3. Die *Brachyceros*-Raçe hat kurze, stark gekrümmte, ungestielte Hornzapfen, schmale, schlanke Schädelform, feine, kurze Schnauze und stark vorragende Orbita. Ist sehr häufig in Pfahlbauten und stammt wahrscheinlich von einem noch unbekannten asiatischen Rind ab. Der im Diluvium von Europa weit verbreitete Ur (*Bos primigenius* Boj.) lebte als wildes

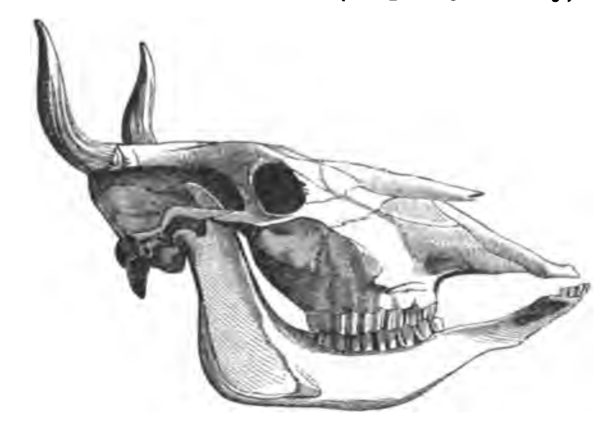


Fig. 358.
Bos taurus Lin. (*Primigenius*-Raçe.) Holstein. Weiblicher Schädel (nach Rütimeyer).

Thier neben dem Hausrind noch in der Steinzeit und Broncezeit, ja vielleicht bis in die historische Zeit (Ur des Nibelungen Liedes) und zeichnet sich durch gewaltige Grösse und mächtig entwickelte Hörner aus. Im Pleistocaen von Narbudda in Ost-Indien kommt *B. Namadicus* Falcon. vor und in den Siwalikschichten erscheinen die ältesten Vorläufer des Rindes als *B. planifrons*, *acutifrons* und *platyrhinus* Lyd.

4. Unterordnung. **Amblypoda.** Cope.[1])

Ausgestorbene, meist grosse, semiplantigrade Hufthiere mit kurzen fünfzehigen Füssen und breiten, von Hufen umgebenen Endphalangen. Zweite Reihe des Carpus mit der ersten alternirend. Astragalus sehr breit und niedrig, mit Tibia und mit Fibula articulirend, die tibiale Gelenkfläche schwach gewölbt oder eben, nicht ausgehöhlt. Gebiss meist vollständig. Backzähne brachyodont und lophodont. Gehirn sehr klein.

Zu den Amblypoden gehören die grössten Landsäugethiere der Eocaenzeit. Ihre Extremitäten und Zähne, überhaupt ihr ganzer Knochenbau

---

[1]) *Cope, E. D.*, The Amblypoda. Amer. Naturalist 1884. S. 1110. 1192, und 1885. S. 40.
„ Tertiary Vertebrata of the West. 1884. S. 507—612.
„ On the mechanical origin of the dentition of the Amblypoda. Proceed. Amer. Philos. Soc. Philad. 1888. S. 80.

charakterisiren sie als eine primitive Gruppe von Hufthieren, welche mancherlei Beziehungen zu den Perissodactylen und Proboscidiern erkennen lassen. Cope betrachtet sie als Vorläufer und Ahnen der *Diplarthra* (*Perissodactyla* und *Artiodactyla*).

Die *Amblypoda* beginnen in der Puerco-Stufe (Unterstes Eocaen) mit verhältnissmässig kleinen und schlanken Formen (*Pantolambda*), die auch durch trigonodonte obere Molaren ihr primitives Gepräge verrathen; in der Wasatch-Stufe und in den gleichaltrigen alteocaenen Ablagerungen Europa's dominiren die plumpen und grossen Coryphondonten mit einem vollständigen Gebiss, in welchem die Molaren bereits lophodonten Bau erlangt haben. Am stärksten differenzirt sind die auf Nord-Amerika beschränkten obereocaenen riesigen *Dinoceratidae*. Hier verkümmern die oberen *J*; die oberen *C* ragen als mächtige Hauer über den Unterkiefer vor, während die unteren Eckzähne winzig klein bleiben und den Schneidezähnen gleichen. Die Backzähne werden ausgezeichnet lophodont und die *P* den *M* ähnlich.

Die Extremitäten sind stämmig, mässig hoch, vorne und hinten fünfzehig. Hand- und Fusswurzel stehen auf etwas vorgeschrittenerer Stufe als bei den *Condylarthra*, indem die Carpalia und Tarsalia bereits alternirende Reihen bilden. Im Carpus (Fig. 354) wird das Scaphoideum vom

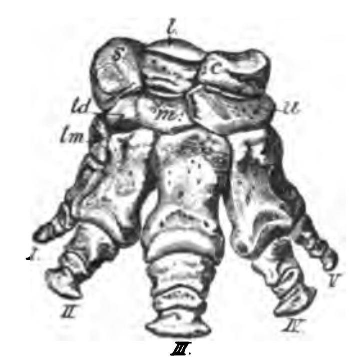


Fig. 354.
Vorderfuss von *Coryphodon* (nach Marsh). 1/8 nat. Gr. *s* Scaphoideum, *l* Lunare, *c* Cuneiforme (Triquetrum), *u* Unciforme, *m* Magnum, *td* Trapezoid, *tm* Trapezium. *I—V* erster bis fünfter Finger.

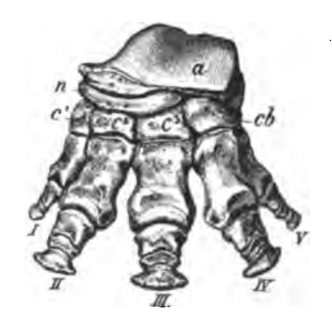


Fig. 355.
Hinterfuss von *Coryphodon*. 1/8 nat. Gr. (nach Marsh). *a* Astragalus, *n* Naviculare, *cb* Cuboideum, *c*¹ ³ Cuneiforme (erstes bis drittes). *I—V* erste bis fünfte Zehe.

Trapezoid und Trapez getragen, das Lunare bedeckt nicht nur das Os magnum, sondern auch einen Theil des Unciforme und bei einigen Dinoceraten ruht das Scaphoideum hinten auch noch auf einem Theil des Magnum; die Metacarpalia *II* und *III* stützen drei Knöchelchen des Carpus. Die seitliche Verschiebung der distalen Carpusreile ist demnach nicht so stark, wie bei den Perissodactylen und Artiodactylen, aber immerhin etwas weiter gediehen, als bei den *Proboscidia*, deren Vorderfuss noch nahezu im Taxeopoden-Stadium verblieb. Ein kleines Os centrale, das bei den *Hyracoidea* und bei *Elephas* häufig noch vorhanden ist, scheint auch bei jungen

Amblypoden entwickelt gewesen zu sein, konnte aber noch nicht direkt beobachtet werden.

Im Hinterfuss (Fig. 355) zeigen die Tarsalia eine starke seitliche Verschiebung. Der niedrige, ungemein breite Astragalus bedeckt nicht nur das Naviculare, sondern auch einen grossen Theil des Cuboideums und das Naviculare ruht auf den drei Cuneiformia. Dem Astragalus fehlt sowohl ein abgesetzter Kopf, als auch eine eigentliche Trochlea, indem die schwach gewölbte tibiale Gelenkfläche keine Ausfurchung besitzt, wesshalb nur eine sehr unvollkommene Beugung des Fussgelenkes ermöglicht wird. Ein Flexor-Foramen, sowie eine Facette am Hinterrand des Astragalus für ein sogenanntes Tibiale (Sesamoid) sind wie bei den *Condylarthra* vorhanden. Der Calcaneus und die kurzen, plumpen Metatarsalia erinnern an den Proboscidierfuss, womit auch die seitliche Articulation des Cuneiforme *III* mit dem Metatarsale *II* und *IV* übereinstimmt. Am Femur ist ein dritter Trochanter bei den ältesten Formen vorhanden, fehlt aber bei den Dinoceratiden. Die Fibula artikulirt mit dem Astragalus.

Für die niedrige Stellung der Amblypoden unter den Hufthieren spricht die geringe Entwickelung des Gehirns. Unter allen placentalen Säugethieren besitzen die *Amblypoda* die kleinste Gehirnhöhle; die Hemisphären des Grosshirns sind wie bei den Edentaten, Insectivoren und Chiropteren nahezu glatt und bedecken weder die grossen Riechlappen noch das Cerebellum oder das verlängerte Mark. Auf die Aehnlichkeit des Amblypodengehirns mit dem der *Creodontia* macht Cope, auf die mit Reptilien Marsh aufmerksam.

Die *Amblypoda* wurden 1875 von Cope als selbständige Ordnung aufgestellt und anfänglich in zwei, später in drei Unterordnungen (*Taligrada*, *Pantodonta* und *Dinocerata*) zerlegt. Die *Dinocerata* hatte Marsh schon 1873 als besondere Ordnung charakterisirt, später (1884) als gleichwerthige Unterordnung mit den *Coryphodontia* zu einer Ordnung *Amblydactyla* vereinigt, welche im Wesentlichen den *Amblypoda* Cope's entspricht.

Die Entstehung der Amblypoden ist noch gänzlich in's Dunkle gehüllt. Cope leitet sie von hypothetischen Ahnen (*Plathyarthra*) ab, bei denen der Carpus die seriale Anordnung der Taxeopoden, der Astragalus statt der tibialen Trochlea der *Condylarthra* eine fast ebene oder nur schwach gewölbte proximale Gelenkfacette gehabt haben soll.

1. Familie. **Pantolambdidae.**

(*Taligrada* Cope.)

Gebiss vollständig. Obere M trigonodont, die drei Höcker Vförmig. Untere M lophodont, aus zwei Halbmonden zusammengesetzt. Schneidezähne oben und unten vorhanden. Femur mit drittem Trochanter. Astragalus niedrig mit schwach gewölbter Gelenkfläche für die Tibia.

Die einzige Gattung dieser Familie stammt aus dem untersten Eocaen von Puerco in Neu-Mexico und erweist sich durch den trituberculären Bau der oberen *M* als der primitivste Typus unter den *Amblypoda*, welcher

direct an *Creodontia* anknüpft und im Gebiss noch nicht einmal die Specialisirung der *Condylarthra* erreicht hat. Die unteren *M* sind weiter vorgeschritten und wie bei allen Amblypoden lophodont. Die *P* einfacher, als die *M* und mit denen von *Coryphodon* übereinstimmend. Der Humerus besitzt ein Foramen entepicondyloideum, das Femur einen dritten Trochanter. Das Ilium ist schmal, im Durchschnitt flach dreieckig. An Grösse bleibt *Pantolambda* hinter den übrigen Amblypoden zurück und überschreitet die des Schweins nur wenig.

Pantolambda Cope. Zahnformel $\frac{?3.\ 1.\ ?4,\ 3.}{3.\ 1.\ ?4,\ 3.}$ Schädel niedrig, langgestreckt; Gehirn klein mit glatten Hemisphären. Obere *M* mit drei Vförmigen Höckern, wovon die beiden kleineren eine Wförmig geknickte Aussenwand bilden, während der grössere innere Höcker aus einem nach aussen geöffneten V besteht, dessen divergirende Arme sich mit ihren Enden an die beiden V der Aussenhöcker anlegen. Die unteren *M* bestehen aus zwei Halbmonden, wovon der vordere durch Verdickung seines hinteren Hornes einen Innenpfeiler bildet. Der untere *C* ist gross, stark vorragend; die *J* klein, dicht gedrängt. Die unteren *P* bestehen aus einem nach innen offenen Vförmigen Halbmond und einem kleinen hinteren Talon. Der Hals ist kurz, der Schwanz lang; der Astragalus sehr niedrig, seine breite, schwach gewölbte vordere und obere Gelenkfläche nicht durch eine Einschnürung von dem distalen Theil getrennt; die naviculare Gelenkfläche eben. Die Metapodien sind kurz, die Endphalangen schmal, ziemlich lang, unten schräg abgestutzt und durch einen medianen Einschnitt gespalten.

Zwei Arten im untersten Eocaen von Puerco. Neu-Mexico. *P. bathmodon* und *cavirictus* Cope.

2. Familie. **Coryphodontidae.**[1])

(*Pantodonta* Cope, *Coryphodontia* Marsh).

Schädel länglich mit breiter schräg abfallender Stirn. Gebiss vollständig. Obere M mit zwei durch ein Vförmiges Joch verbundenen Aussenhöckern und einem oder zwei sehr ungleich starken Innenhöckern, von denen Joche nach den Aussenhöckern verlaufen. Untere M mit zwei Vförmigen, nach Innen geöffneten Jochen, wovon der vordere Schenkel mehr oder weniger verkümmert. P einfacher

[1]) Literatur vgl. S. 1 u. 5 ausserdem:

Cope, E. D. in Wheeler's Rep. U. S. geograph. Survey W. of l 00[th] Merid. vol. IV. 1875.

Earle Ch., Revision of the species of Coryphodon. Bull. Amer. Mus. nat. hist. 1892. IV. 149.

Hébert, Ed., Coryphodon. Ann. des Sc. natur. Zoologie 1856. S. 87.

— Recherches sur la faune des prem. sed. tert. Paris. — Mammifères pachydermes du genre Coryphodon. Paris 1857.

Marsh, O. C., On some characters of the genus Coryphodon. Amer. Journ. Sc. 1876. XI. S. 425.

— Principal characters of the Coryphodontidae. Amer. Journ. Sc. 1877. 3. ser. XIV. S. 81.

Osborn, H. F. and *Wortman, J. L.*, Bull. Amer. Mus. nat. hist 1892. IV. S. 118.

Owen, Rich., (Coryphodon) British fossil Mammalia 1846. S. 299.

als M. Schneidezähne conisch, obere und untere Eckzähne spitz, stark vorragend. Humerus ohne Foramen entepicondyloideum. Femur mit drittem Trochanter. Astragalus sehr niedrig, ohne Kopf, mit ebener Gelenkfläche für die Tibia und Articulationsfacette für Fibula.

Spärliche Ueberreste der Gattung *Coryphodon* wurden zuerst im Londonthon von England und bald darauf im Unter-Eocaen von Soissons entdeckt. Dieselbe Gattung nebst einigen verwandten Formen fand sich später in grosser Häufigkeit im Unter-Eocaen (Wasatch-Gruppe) von Wyoming, Utah, und Neu-Mexico, so dass nicht nur Schädel, sondern auch alle sonstigen wesentlichen Skelettheile bekannt sind.

Die Coryphodontiden waren plumpe, vorne digitigrade, hinten plantigrade Thiere von ansehnlicher Grösse, deren Dimensionen zwischen denen eines Tapir, Bären und Ochsen schwankte. Ihr Gebiss spricht für omnivore Nahrung, der Bau des Hand- und Fussgelenkes für langsame und ungeschickte Bewegung. Dem Schädel fehlen die sonderbaren Stirnzapfen der Dinoceraten, dagegen dienten die mächtigen, spitzen Eckzähne als gefährliche Waffen.

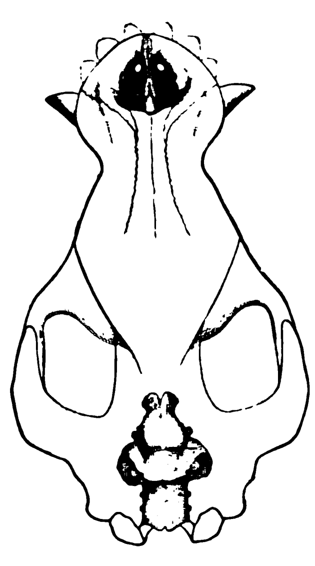


Fig. 356
Schädel und Gehirn von *Coryphodon hamatus* Marsh (von oben) Unt. Eocaen, Wyoming. Ungefähr $^1/_6$ nat. Gr. (nach Marsh).



Fig. 357.
Coryphodon elephantopus Cope. Schädel von unten. Unt. Eocaen, Neu-Mexico. Ungefähr $^1/_6$ nat. Gr. (nach Cope).

Der Schädel der bestbekannten Gattung *(Coryphodon)* ist länglich, hinten breit, die Schnauze verschmälert. Die breite Stirn steigt ziemlich steil an und geht allmählich in die ebene Schädeldecke über, welche ein winziges Gehirn mit kleinen glatten Hemisphären und verhältnissmässig sehr grossem Mittelhirn und Kleinhirn bedeckt. Der Raum zwischen Schädeldach und

Gehirn ist wie bei den Proboscidiern von einem grobzelligen Knochengewebe eingenommen. Die Jochbogen ragen weit vor, sind jedoch nur von mässiger Stärke; die Thränenbeine bilden den Vorderrand der Augenhöhlen; das Foramen infraorbitale liegt weit zurück, innerhalb des Orbitalrandes. Die Nasenbeine sind vorne schmal, hinten breit; die Hinterhauptscondylen stark vorragend. Das Gebiss besteht oben und unten jederseits aus drei Schneidezähnen, einem Eckzahn und sieben Backzähnen. Die oberen *M* zeigen zwar im Wesentlichen noch trigonodonten Bau, sind aber weit vollständiger und differenzirter, als die von *Pantolambda*. Die zwei äusseren Haupthöcker werden durch eine Vförmige Aussenwand verbunden; der vordere Innenhöcker sendet ein hohes gebogenes Joch nach vorne, welches dem Vorderrand folgt und von einem Basalwulst umgeben ist. Der hintere Innenhöcker ist schwach entwickelt. Die vier oberen *P* sind kleiner und einfacher als die *M*: die beiden spitzen Aussenhöcker durch ein V verbunden, der Innenhöcker stumpf, conisch. Die *M* des Unterkiefers bestehen aus zwei Vförmigen Jochen, die nach Innen geöffnet sind und an denen der vordere Schenkel fast verkümmert, so dass

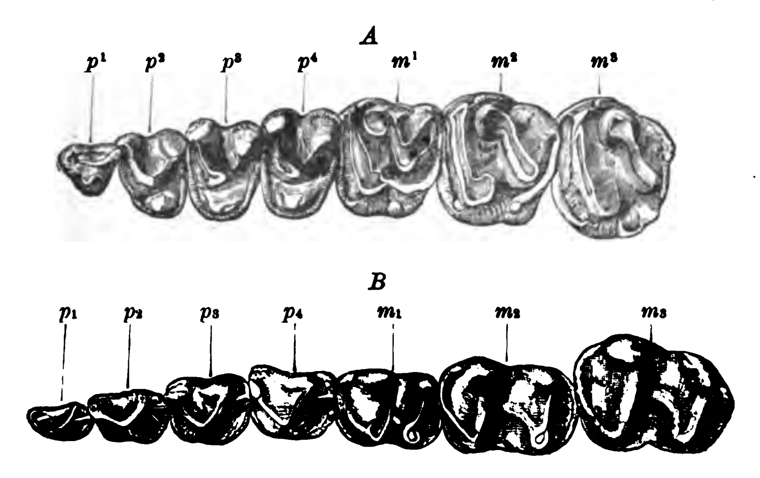


Fig. 353.
Coryphodon hamatus Marsh. Unt. Eocaen, Wyoming. Backzähne des linken Oberkiefers (*A*) und des linken Unterkiefers (*B*). $^1/_2$ nat. Gr. (nach Marsh).

häufig nur zwei einfache schiefe Querjoche zur Entwickelung gelangen; an den *P* ist das hintere V durch einen Talon ersetzt.

Hals mässig lang. Schwanz kurz. Extremitäten plump, gedrungen. Scapula oben zugespitzt, ähnlich *Dinoceras* und *Elephas*. Humerus kräftig, mit einer bis zur Mitte reichenden Crista deltoidea, ohne Foramen entepicondyloideum über dem distalen Gelenkende. Vorderfuss (Fig. 354) digitigrad, etwas stärker als der Hinterfuss. Von den Carpalia besitzt das hauptsächlich auf dem Magnum ruhende Lunare auch eine kleine distale Artikulationsfläche für das Unciforme und ebenso stützt sich das starke

Metacarpale *III* halb auf das Magnum, halb auf das Unciforme. Die Phalangen sind kurz und plump, die Hufphalangen distal verbreitert. Das Becken besteht aus einem nach aussen gerichteten, ungemein verbreiterten Ileum und kleinen Sitz- und Schambeinen; Femur ziemlich schlank, mit tief gelegenem dritten Trochanter. Tibia und Fibula getrennt; Hinterfuss plantigrad (Fig. 359).

Coryphodon Owen (*Bathmodon*, *Metalophodon* Cope) Fig. 354—359. Zahnformel $\frac{3. \, 1. \, 4, \, 3.}{3. \, 1. \, 4, \, 3.}$ *J* conisch; obere *C* stark vorragend, dreiseitig, zugespitzt, die Hinterseite zuweilen schmal und concav. Untere *C* ebenfalls dreikantig, die hintere Kante der Basis etwas flügelartig verbreitert. An den beiden vorderen oberen *M* sind die beiden Aussenspitzen der äusseren V wohl entwickelt, am letzten Molar dagegen fehlt die hintere Spitze. Schädeldach breit, eben, ohne Sagittalkamm. Die zwei in Europa vorkommenden Arten *C. eocaenus* Owen (= *Lophiodon anthracoideum* Blv.) u. *C. Oweni* Heb. beruhen auf unvollständigen Kieferfragmenten und einigen Skeletknochen. In Nord-Amerika wurden aus dem unteren Eocaen der Wasatch- und Wind-River-Gruppe von Wyoming, Utah und Neu-Mexico mehr als ein Dutzend Arten beschrieben.

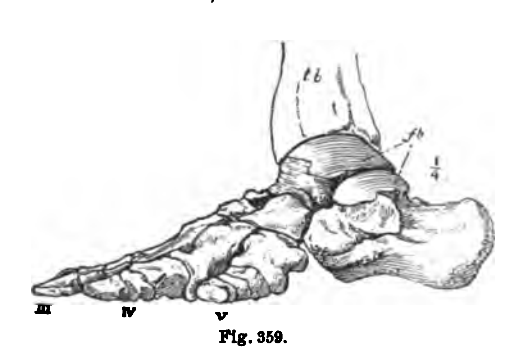


Fig. 359.
Coryphodon anax Cope. Unt. Eocaen. Wasatch. Wyoming. Linker Hinterfuss 1/4 nat. Gr. (nach Osborn). (*tb* Tibia, *fi* Gelenkfacetten des Astragalus und Calcaneus für die Fibula, *III—V* dritte bis fünfte Zehe)

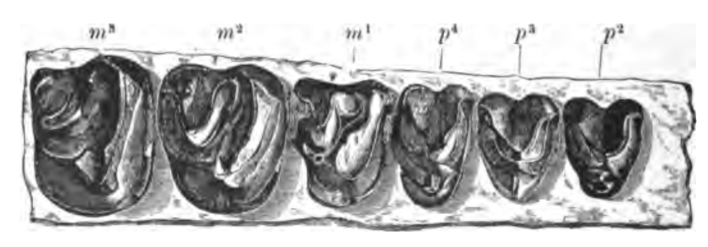


Fig. 360.
Ectacodon cinctus Cope. Eocaen (Wasatch-Gruppe) Wyoming. Die drei Molaren und drei hinteren Praemolaren des Oberkiefers. 1/2 nat. Gr. (nach Cope).

Ectacodon Cope (Fig. 360). Nur Oberkieferbackzähne beschrieben. Die beiden vorderen *M* besitzen ein wohl entwickeltes äusseres V, deren Schenkel aussen in Spitzen endigen; am letzten vierseitigen *M* ist der Hinterschenkel des V verkümmert, aber die hintere Spitze noch entwickelt. Unt. Eocaen. Wyoming. *E. cinctus* Cope.

? *Manteodon* Cope. Sämmtliche *M* des Oberkiefers haben ein wohl entwickeltes äusseres V. Hinter der inneren mit Vorjoch versehenen Spitze

befindet sich noch eine zweite kleinere Spitze. Unt. Eocaen. Wyoming. *M. subquadratus* Cope.

Ameghino rechnet zu den *Coryphodontidae* vier Gattungen (*Pyrotherium*, *Planodus*, *Adelotherium* und *Adrastotherium*) aus dem unteren Tertiär von Patagonien. Dieselben sind jedoch auf so dürftiges Material basirt, dass nicht einmal die Bestimmung der Ordnung, geschweige denn der Familie gesichert erscheint. *Pyrotherium* ist das älteste Säugethier Süd-Amerika's und findet sich angeblich in Gesellschaft von Dinosaurier-Resten in der sogennannten Guaraniti-Formation Argentiniens. Der von Ameghino abgebildete Backzahn ist 6 cm lang und breit und besteht, wie die Zähne von *Dinotherium*, aus zwei rechtwinklig zur Längsaxe verlaufenden Querjochen. *P. Roemeri* Amegh.

3. Familie. Dinoceratidae.[1]

(*Dinocerata* Marsh.)

Schädel mit drei Paar vorragenden Knochenfortsätzen auf Scheitelbein, Oberkiefer und Nasenbein. Gehirn winzig klein. Obere J fehlen. Obere P den M ähnlich, die zwei Aussenhöcker mit dem Innenhöcker durch ein Vförmiges Joch verbunden; untere M mit zwei schrägen Querjochen. Oberer C gewaltig gross,

[1]) Literatur:

Cope, E. D., Proceed. Amer. Philos. Soc. Philad. 1872. XII. S. 483. 487. 580. XIII (1873). S. 35. 38. — 1882.

— Proceed. Ac. nat. Sc. Philad. 1875. XXVII. S. 73.

— American Naturalist 1872. VI. S. 773. VII (1873). S. 49. 157. 180. 290. 315. XVII (1882). S. 294. XIX (1885). S. 40. 594. 703. XX (1886). S. 155.

— On the extinct Vertebr. of the Eocaen of Wyoming. 6th Ann. Rep. U. S. geol. Survey of the Territories 1873. S. 543—649.

Leidy, J., (Uintatherium) Proceed. Ac. nat. Sc. Philad. 1872. XXIV. S. 167.

— Contrib. to the extinct Vertebr. Fauna of the Western Territ. Rep. U. S. geol. Survey of the Territ. 1873. vol. I. S. 93—109. 331—334.

Marsh, O. C., (Titanotherium ?) Amer. Journ. Sc. 1871. 3. ser. II. S. 35.

— (Tinoceras and Dinoceras) Amer. Journ. of Sc. 1872. 3. ser. IV. S. 322. 323. 343. 504. V (1873). S. 117 235. 293. 310. 408. VI. S. 300. VIII (1874). S. 66.

— (Dinocerata) American Naturalist 1873. VII. S. 52. 146. 173. 217. 303. 306.

— Principal characters of the Dinocerata. Amer. Journ. Sc. 1876. XI. S. 163.

— Restoration of Dinoceras mirabile. ibid. 1881. XXII. S. 31.

— The gigantic Mammals of the Order Dinocerata. 5th annual Rep. U. S. geol. Survey. Washington 1884.

— Dinocerata, a Monograph of the extinct order of gigantic Mammals. U. S. geol. Survey. 1884. vol. X.

Osborn, Scott and *Speir*, Contribut. from the E. M. Museum of Princeton. 1878. I. S. 146.

Osborn, H. F., Mem. upon Loxolophodon and Uintatherium. Contrib. from the E. M. Museum of Princeton. 1881. vol. I.

Scott, W. B., On some new forms of Dinocerata. Amer. Journ. Sc. 1886. 3. ser. LXXXI. S. 303.

weit über die untere Zahnreihe vorragend. Untere J und C klein. Unterkiefercondyli nach hinten gerichtet und nur wenig höher als die Zahnreihe. Femur ohne dritten Trochanter.

Alle sicher bestimmbaren Arten dieser Familie wurden in den „Bad lands" von Wyoming und zwar in obereocaenen Süsswasserablagerungen gefunden, welche die vom Green River und dessen Nebenflüssen, sowie von verschiedenen anderen kleineren Gewässern durchkreuzte Niederungen zwischen der Uinta Kette und den Wind River- und Sweet Water-Bergen ausfüllen. Diese sogenannten Bridger-Schichten bestehen aus Sandstein und Thonablagerungen von grosser Mächtigkeit, aus welchen die massenhaft darin begrabenen Knochen herauswittern. Dieselben sind dunkel gefärbt und zuweilen vollkommen versteinert, die Skelete meist zerstreut und namentlich die Schädel häufig durch Druck verunstaltet oder beschädigt.

Unter den zahlreichen Säugethiergattungen der Bridger-Schichten spielen die Dinoceratiden durch Häufigkeit und gewaltige Grösse die wichtigste Rolle.

Der prachtvoll ausgestatteten Monographie von O. C. Marsh liegen Ueberreste von mehr als 200 Individuen zu Grunde, mit deren Hülfe sich die Restauration des ganzen Skeletes von zwei Gattungen ermöglichen liess.

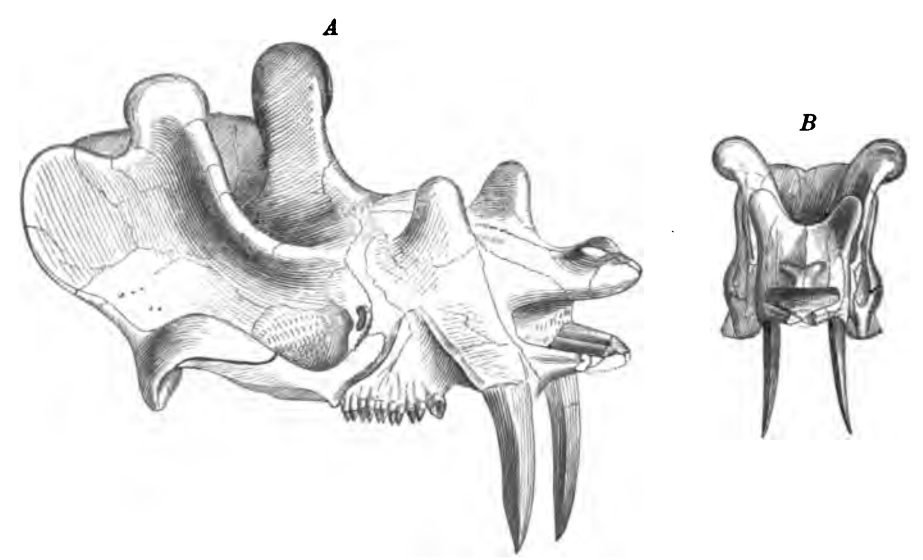


Fig. 361.
Schädel von *Dinoceras mirabile* Marsh. Ob. Eocaen, Wyoming. *a* von der Seite und *b* von vorne (nach Marsh).

Die Dinoceraten gehören zu den gewaltigsten und sonderbarsten Landsäugethieren. Die grössten Arten von *Loxolophodon* erreichten eine Rückenhöhe von 2 M. und eine Länge von nahezu 4 M., standen also dem Elephanten an Grösse beinahe gleich; andere kleinere Formen übertrafen Flusspferd und Rhinoceros nur wenig an Höhe.

Der lange, schmale Schädel (Fig. 361. 362) unterscheidet sich von jenem der übrigen Amblypoden durch drei Paar knöcherne Fortsätze; das kleinste Paar steht auf den Nasenbeinen; das mittlere ragt in Gestalt abgestumpfter Zapfen von rundlichem oder rundlich dreiseitigem Durchschnitt unmittelbar vor oder über den Augenhöhlen vor, das hintere Paar ist seitlich mehr oder weniger zusammengedrückt und befindet sich am vorderen Rand der Scheitelbeine auf mächtigen Knochenkämmen, welche die Orbita und Schläfenlöcher überdachen. Die mittleren Zapfen sind im Wesentlichen Fortsätze der Oberkiefer, doch nimmt häufig auch noch eine äussere Ausbreitung der Nasenbeine an ihrer Zusammensetzung Theil. Die poröse Beschaffenheit dieser Protuberanzen lässt auf eine äussere, vielleicht hornige jedenfalls aber stark verdickte Haut-Bedeckung schliessen. Das Schädeldach steigt allmählich an, eine Sagittalcrista fehlt, dagegen ist das vierseitige Hinterhaupt durch einen Occipitalkamm begrenzt. Die Quernaht zwischen Scheitel- und Stirnbeinen verwächst frühzeitig und ist nur an ganz jungen Schädeln bemerkbar. Die Stirnbeine sind fast ebenso breit, als lang, beträchtlich kürzer, als die stark verlängerten, hinten ziemlich breiten, vorne etwas verschmälerten Nasenbeine, welche über die Nasenhöhle vorragen und am vorderen Ende der Schnauze zwei kleine aufrechte oder schräg nach vorne gerichtete Protuberanzen tragen. Die vorderste Spitze jedes Nasenbeins besteht zuweilen aus einem kleinen, durch Naht getrennten Knochenstück (Praenasale), das später mit dem Nasenbein verwächst. Die seitlichen Augenhöhlen gehen hinten in die Schläfenlöcher über; sie sind oben durch einen knöchernen Kamm und durch die mittleren Knochenzapfen überdacht; der ziemlich schwache Jochbogen wird vom Jochbein und dem Jochfortsatz des Squamosum gebildet, der Oberkiefer nimmt nur wenig Theil daran, zeichnet sich jedoch durch ansehnliche Höhe und Länge aus. Die Zwischenkiefer bestehen aus einem nach vorne gerichteten zugespitzten, einem ansteigenden hinteren und einem horizontalen inneren Ast, welcher sich an den Oberkiefer anschliesst und mit diesem und dem Palatinum den harten Gaumen bildet. Das Thränenbein enthält ein grosses entweder innerhalb oder unmittelbar vor den Orbiten gelegenes Foramen infraorbitale. Die inneren Choanen beginnen in gleicher Linie mit dem letzten Molar. Das schmale und concave Gaumendach ist von den vorderen und hinteren Foramina palatina und ausserdem noch von mehreren kleineren Oeffnungen durchbohrt. Das Squamosum sendet einen Processus postglenoidalis nach unten, welcher vorne den Meatus auditorius umgrenzt. Das Tympanicum ist seitlich nicht sichtbar. Sämmtliche, die winzige Gehirnhöhle umgebende Knochen sind stark verdickt und von kleinen Luftzellen erfüllt. Die Hinterhaupts-Condyli ragen ziemlich stark vor und werden seitlich durch eine tiefe Furche umgrenzt.

Das Gehirn ist relativ kleiner als bei allen anderen Säugethieren; die beiden Riechlappen werden nicht von den winzigen schwach gefurchten Hemisphären des Grosshirns bedeckt; das Kleinhirn geht unmerklich in das verlängerte Mark über. Breite und Höhe des ganzen Gehirnes über-

treffen das Lumen des Foramen magnum nicht, so dass dasselbe leicht durch das Hinterhauptsloch und den Medullarcanal der Halswirbel gezogen werden könnte.

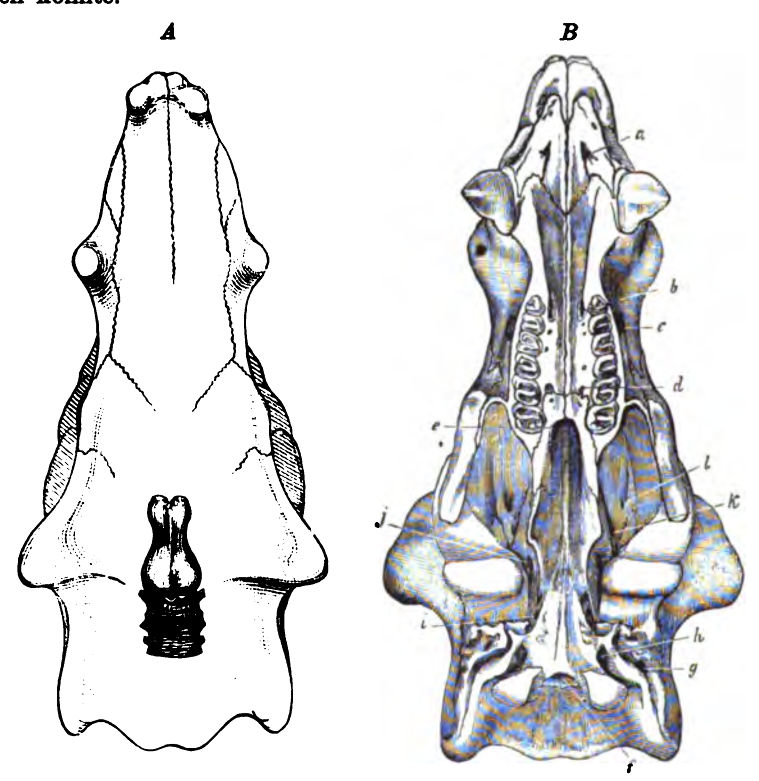


Fig. 362.
Dinoceras mirabile Marsh. *A* Schädel mit Gehirn von oben. *B* derselbe von unten. 1/8 nat. Gr. (nach Marsh). *a* vordere, *d* hintere foramina palatina, *b* foramina palato-maxillaria, *c* foram. infra-orbitale, *e* Choanen, *f* Hinterhauptsloch (foramen magnum), *g* foramen stylomastoideum, *h* foramen lacerum posterius, *i* Gefässloch des Basisphenoids, *j* hintere, *k* vordere Oeffnung des Alisphenoidcanals, *l* foramen opticum.

Der Unterkiefer (Fig. 367) ist verhältnissmässig schwach und niedrig, jedoch hinter der Symphyse häufig durch einen mehr oder weniger ausgedehnten, nach unten gezogenen und gerundeten Fortsatz verstärkt. Die Stärke dieses Fortsatzes scheint von der Entwickelung des oberen Eckzahnes abhängig zu sein. Die vorstehenden etwas gestielten Condyli besitzen ihre gewölbte Gelenkfläche auffallender Weise auf der Hinterseite und gestatten dadurch eine sehr weite Oeffnung des Mundes. Der oben verschmälerte Kronfortsatz überragt dieselben beträchtlich.

Die Zahnformel der Dinoceraten ist $\frac{0.\ 1.\ 3,\ 3.}{3.\ 1.\ 4-3,\ 3.}$ *M* und *P* haben oben und unten im Wesentlichen übereinstimmenden Bau; die oberen sind drei-, die unteren zweiwurzelig.

Von den oberen Backzähnen (Fig. 363) ist der vorderste *P* kleiner als

die folgenden, dreiseitig, mit einer Aussenwand und einem Innenhügel. Die zwei folgenden *P* besitzen zwei äussere Spitzen, welche mit der inneren durch ein V förmiges Joch verbunden sind. An den zwei vorderen *M* entwickelt sich hinter der inneren Spitze noch eine kleine, vierte inselartige Spitze; M^3 besitzt in der Regel einen wohl entwickelten hinteren Innenhöcker

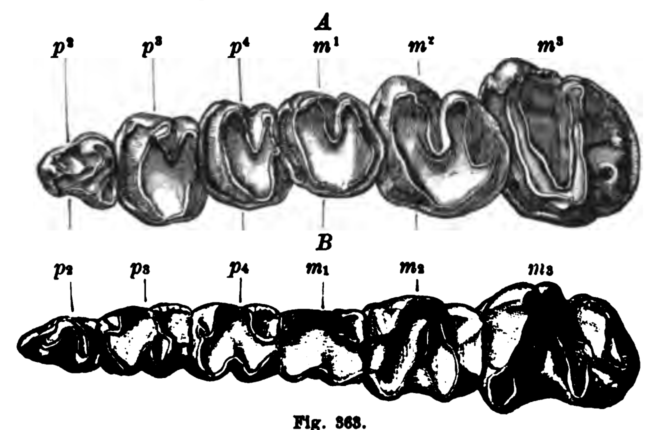


Fig. 363.
Tinoceras stenops Marsh. *A* obere, *B* untere Backzähne.
1/2 nat. Gr. (nach Marsh).

und einen Zwischenhöcker. Ein Basalwulst (cingulum) umgibt die Krone sämmtlicher Backzähne. Der obere Eckzahn ist durch eine ziemlich weite Lücke von den Backzähnen getrennt und zeichnet sich durch seine gewaltige Grösse und zugespitzte, etwas rückwärts gekrümmte, im Querschnitt dreikantige oder ovale Form aus. Seine lange, in der Jugend offene, später sich schliessende Wurzel steckt in einer Alveole, die bis in die Basis der mittleren Stirnzapfen reicht.]

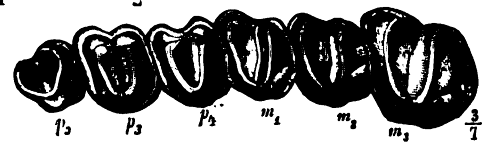


Fig. 364.
Dinoceras mirabile Marsh. Linke obere Backzahnreihe.
3/7 nat. Gr. (nach Marsh).

Die unteren Backzähne (Fig. 363 *B*.) besitzen zwei nach einem inneren Pfeiler convergirende schräge Querjoche, von denen das vordere wahrscheinlich als der hintere, das hintere als der vordere Schenkel eines V förmig geknickten Halbmondes zu betrachten ist. M_3 zeichnet sich meist noch durch einen starken Talon aus. Drei kleine zweispitzige, aussen gefurchte *J* stehen jederseits in der Symphyse, auf diese folgt ein winziger Eckzahn und bei einer Gattung unmittelbhr darauf ein verkümmerter vorderster *P*, welcher von den übrigen Backzähnen durch ein weites Diastema getrennt ist. Sowohl die unteren Schneidezähne als auch der Eckzahn fallen leicht aus und sind selten erhalten.

Die Wirbel mit ebenen Gelenkflächen gleichen wie die Rippen und die Brustbein-Elemente den entsprechenden Skelettheilen der Proboscidier; nur die Halswirbel sind etwas länger und dadurch der Hals gestreckter und beweglicher. Auch das Schulterblatt erinnert durch seine breit dreieckige, oben und vorn zugespitzte Form an Elephant. Die Beine dagegen sind kürzer und gedrungener, als bei den Proboscidiern; der Oberarm kurz und massiv; Radius und Ulna vollständig getrennt und nahezu von gleicher Stärke.

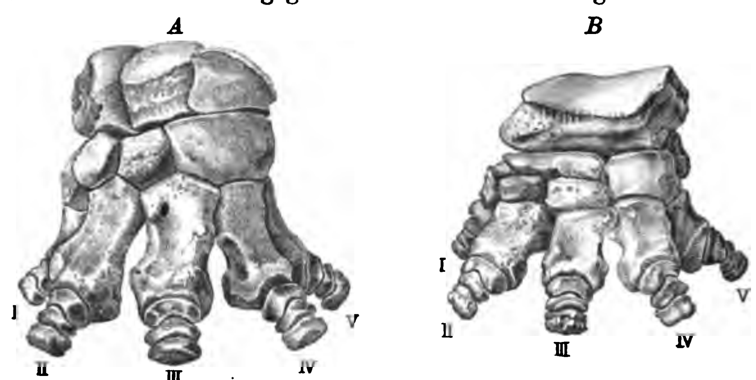


Fig. 365.
Dinoceras mirabile Marsh. *A* linker Vorderfuss, *B* linker Hinterfuss. 1/8 nat. Gr. (nach Marsh).

Die Carpalia erinnern zwar in ihrer Form und relativen Grösse an *Elephas*, allein sie bilden wie bei den Perissodactylen zwei alternirende Reihen und ebenso stützen sich die plumpen Metacarpalia *II* und *III* auf je zwei Knöchelchen der distalen Carpusreihe. Die beiden äusseren Zehen (*I* und *V*) sind schwächer als die übrigen, die Phalangen sehr kurz, die Hufglieder wenig verbreitert und rauh. Wahrscheinlich war an jungen Individuen ein Centrale Carpi vorhanden, das später entweder verloren ging oder mit dem Scaphoideum oder Trapezoid verschmolz.

Becken und Hinterextremitäten stimmen auffallend mit Proboscidiern überein. Das Ilium ist sehr stark ausgebreitet und suboval im Umriss, das Schambein schlank und kurz; der Oberschenkelknochen verhältnissmässig kürzer als beim Elephant, ohne dritten Trochanter mit seitlich zusammengedrückten, durch eine Furche getrennten distalen Condylen. Der proximale Gelenkkopf besitzt keine runde Ligamentgrube. Tibia und Fibula sind getrennt, letztere schlank, oben und unten mit Gelenkfacette versehen. Der Hinterfuss (Fig. 365 *B*) ist kürzer als der Vorderfuss und wie jener fünfzehig; der Astragalus etwas höher als bei *Coryphodon*, jedoch ohne Kopf mit schwach in der Richtung von vorn nach hinten gewölbter oberer Gelenkfläche und unten mit zwei Artikulationsfacetten für das Naviculare und Cuboideum. Calcaneus sehr kurz mit zwei Facetten für den Astragalus und einer kleinen Gelenkfläche für das Cuboideum. Das Naviculare ruht ausschliesslich auf den drei Cuneiformia. Die sehr kurzen plumpen Metatarsalia alterniren mit den distalen Tarsalknöchelchen. Sämmtliche Skeletknochen der Dinoceraten sind massiv.

In der ganzen Erscheinung und namentlich im Bau des Rumpfes und der Extremitäten zeigen die Dinoceratiden so grosse Aehnlichkeit mit Proboscidiern, dass Cope anfänglich kein Bedenken trug, sie diesen beizugesellen. Allein nicht nur der Schädel mit seinen merkwürdigen Protuberanzen, sondern auch das Gebiss, weichen fundamental von den Proboscidiern ab; Carpus und Tarsus zeigen durch die alternirende Anordnung der beiden Knöchelchenreihen grössere Uebereinstimmung mit Perissodactylen. Die Backzähne lassen sich mit *Dinotherium*, *Tapir* und *Coryphodon* vergleichen; die weit vorragenden Eckzähne des Oberkiefers bilden eine der bezeichnendsten Eigenthümlichkeiten dieser Thiere und

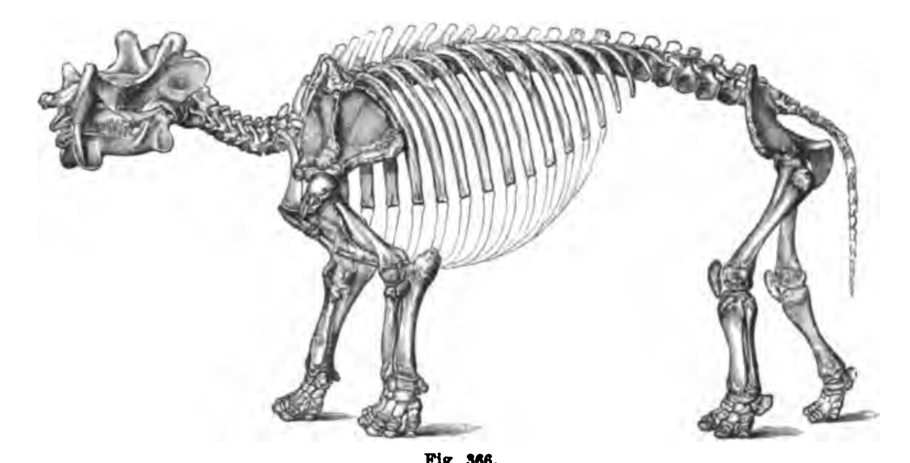


Fig. 366.
Dinoceras mirabile Marsh. Restaurirtes Skelet. $^1/_{18}$ nat. Gr. (nach Marsh).

dienten wahrscheinlich theils zum Ausreissen von Wurzeln oder Pflanzen, theils als furchtbare Waffe. Nach Marsh besassen die Männchen stärkere Nasenprotuberanzen, kräftigere Eckzähne und ausgedehntere Fortsätze des Unterkiefers als die Weibchen, was bei Unterscheidung der Arten und Gattungen beachtet werden muss.

Die ersten Ueberreste von Dinoceraten wurden 1870 entdeckt und von Marsh anfänglich der Gattung *Titanotherium*, später *Mastodon* zugeschrieben. Weitere Funde bewiesen die Verschiedenheit derselben von allen bis dahin bekannten Säugethieren. Am 1. August 1872 errichtete Leidy für den cranialen Theil eines Schädels mit anhängenden Kieferfragmenten und einige zugehörige Knochen die Gattung *Uintatherium*. Ein isolirter oberer Eckzahn wurde einem Carnivoren zugeschrieben und erhielt den Namen *Uintamastix*. Im August desselben Jahres stellte Marsh die Gattung *Tinoceras* und Cope *Eobasileus* und *Loxolophodon* auf und im September veröffentlichte Marsh die Beschreibung vollständiger Schädel der Gattungen *Dinoceras* und *Tinoceras*. Da Separatabzüge der genannten Abhandlungen zum Theil früher als die betreffenden Zeitschriften vertheilt wurden, so gelangten die Publicationen von Leidy, Cope und Marsh fast gleichzeitig in die Oeffentlichkeit und

da die drei Autoren an den von ihnen vorgeschlagenen Namen und ihren Prioritätsrechten festhielten, so konnte über die Umgrenzung der verschiedenen Gattungen bis jetzt keine Uebereinstimmung erzielt werden.

Uintatherium Leidy (*Uintamastix* Leidy, ? *Ditetrodon* Cope). Das von Leidy abgebildete Schädelfragment scheint nicht von *Dinoceras laticeps* Marsh verschieden zu sein. Ein prächtig erhaltener Schädel von Dry Creek, Wyoming, mit sehr starken Knochenzapfen auf Scheitelbein, Oberkiefer und verhältnissmässig grossen Nasenhöckern wurde von Osborn und Scott dieser Gattung beigesellt (*U. Leidyanum*). Marsh schreibt *Uintatherium* einen Unterkiefer mit drei kleinen *J*, einem *C* und einem winzigen *P* zu, während Cope dem *Uintatherium* Unterkiefer nur 2—3 kleine Symphysenzähne jederseits zuerkennt.

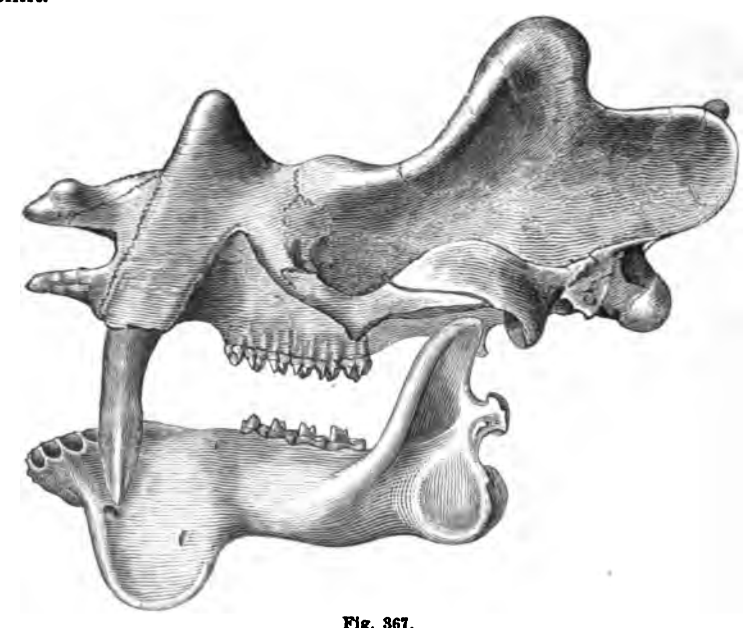


Fig. 367.
Dinoceras mirabile Marsh. Schädel und Unterkiefer aus dem oberen Eocaen von Bridger. Wyoming. $^{1}/_{8}$ nat. Gr. (nach Marsh).

Dinoceras Marsh. (*Octotomus* Cope, *Paroceras* Marsh.) (Fig. 361, 362, 364—367.) Obwohl wahrscheinlich identisch mit *Uintatherium* Leidy hat doch Marsh das Verdienst die Gattung *Dinoceras* zuerst in musterhafter Weise beschrieben zu haben. Die Höcker auf den Nasenbeinen sind vertical und überragen den vorderen Schnauzenrand nicht; die Zapfen auf den Oberkiefern stehen vor den Augenhöhlen, die auf den Scheitelbeinen direct über dem Postglenoidal-Fortsatz. Alveole des oberen Eckzahns nahezu vertical. Halswirbel mässig lang. Das Lunare (Carpi) mit dem Trapezoid artikulirend. Sieben Arten im Eocaen (Bridger Beds) von Wyoming.

Tinoceras Marsh. (*Loxolophodon* Cope, *Titanotherium pp.*, *Mastodon pp.*, *Platoceras, Laoceras* Marsh, *Tetheopsis*, *Eobasileus* Cope.) (Fig. 368.) Protu-

beranzen auf den Nasenbeinen schräg nach vorne gerichtet und häufig über den Schnauzenrand vorragend; Oberkieferzapfen etwas weiter zurückgerückt als bei *Dinoceras*, zuweilen über den Orbita; Scheitelbeinzapfen erst hinter dem Processus glenoidalis auf der Schädeldecke aufgesetzt. Alveole des



Fig. 368.
Tinoceras (Loxolophodon) cornutus Cope. Schädel von der Seite aus dem oberen Eocaen von Bitter Creek. Wyoming. $^1/_{11}$ nat. Gr. (nach Cope).

oberen Eckzahns schief nach hinten gerichtet. Unterkiefer ohne oder mit schwach entwickeltem unterem Fortsatz. Halswirbel kurz. Lunare nicht mit dem Trapezoid artikulirend. Hierher gehören die grössten Formen der Dinoceraten (17 Arten). Der Schädel von *L. cornutus* Cope hat eine Länge von 0,93 m.

Eobasileus Cope wurde ursprünglich für einen ungewöhnlich kurzen Halswirbel und verschiedene andere Skelettheile errichtet, später von Cope mit *Loxolophodon* vereinigt, neuerdings aber wieder als selbständige Gattung aufrecht erhalten.

Elachoceras Scott (Amer. Journ. Sc. 1886, XXXI. S. 303). Nasenhöcker rudimentär; Knochenzapfen auf Oberkiefer und Scheitelbeinen schwach entwickelt. Eocaen. Wyoming. *E. parvum* Scott.

? *Bathyopsis* Cope. Nur Unterkiefer bekannt. In der Symphyse stehen drei *J*, ein *C* und ein kleiner *P*; der Fortsatz am Unterrand ist ungewöhnlich gross und beginnt schon in der Nähe des hinterrn Winkels. Eocaen. Wyoming. *B. fissidens* Cope.

5. Unterordnung. **Proboscidia.** Rüsselthiere [1]).

Grosse fünfzehige, hochbeinige semiplantigrade Pflanzenfresser mit langem Rüssel. Schädel gross mit grobzelligen

[1]) Literatur:
Blainville, Ducr., Ostéographie. Proboscidiens. t. III. 1839.
Cope, Edw., The Proboscidea. American Naturalist 1889. XXIII. 268.

Lufträumen in der Diploë. Nur ein Paar starker Schneidezähne bald in beiden Kiefern, bald nur oben oder nur unten vorhanden. Eckzähne fehlen. Backzähne lophodont, meist mit zahlreichen Querjochen und dann von beträchtlicher Grösse. Femur ohne dritten Trochanter. Carpalia serial angeordnet. Astragalus niedrig, breit, mit schwach gewölbter tibialer Gelenkfläche.

Die einzige noch jetzt existirende Proboscidier-Gattung (*Elephas*) nimmt eine völlig isolirte Stellung unter den Hufthieren ein. Sie zeichnet sich im Schädel und Gebiss durch höchst auffallende Differenzirungen aus, ist aber in anderer Hinsicht, namentlich im Bau der Extremitäten auf ziemlich primitiver Stufe stehen geblieben. Auch die drei fossilen Gattungen (*Stegodon, Mastodon, Dinotherium*) füllen die Kluft zwischen den übrigen Ungulaten nur unvollkommen aus, wenn sie den letzteren auch etwas näher stehen als *Elephas*.

Die Haut ist beim lebenden Elephanten dick, faltig und nur sparsam mit Haar bedeckt, dagegen schützte dichtes Wollhaar vermischt mit langen Büschelhaaren das fossile Mammuth gegen Kälte.

Die Wirbelsäule besteht aus 7 kurzen Halswirbeln, 23 Rumpfwirbeln, 4 Sacral- und ca. 30 Schwanzwirbeln. Die Dornfortsätze der Rumpfwirbel sind hoch und kräftig, die Schwanzwirbel haben keine Haemapophysen. Von den Rumpfwirbeln tragen 19 oder 20 Rippen. Die Centren sämmtlicher Wirbel sind vorn und hinten abgeplattet.

Der Schädel (Fig. 369) erhält durch grosse Lufträume in der Diploë fast sämmtlicher Knochen eine im Verhältniss zum Körper ungewöhnliche Grösse. Der mit zelligem Gewebe erfüllte Zwischenraum zwischen der Aussen- und Innenwand der Kopfknochen ist oft grösser, als der Durchmesser der verlängerten, subcylindrischen Gehirnhöhle (*ce*). Da die Luftzellen in den ursprünglich

Cope, Edw., Mammalia of the Valley of Mexico. Proc. Amer. Philos. Soc. Philad. 1884. May.

Cuvier, G., Recherches sur les ossem. fossiles. 4 ed. vol. II.

Falconer and Cautley, Fauna antiqua Sivalensis. 1846 (auch in *Falconer*'s Palaeontol. Memoirs ed. by Murchison. 1868. vol. I S. 43).

Falconer, Hugh., On the species of Mastodon and Elephas ocurring in the fossil state in Great Britain. I. u. II. Quart. journ. geol. Soc. 1857. XIII. S. 308 u. 1865. XXI. S. 253 (auch in *Falconer*'s Palaeont. Mem. 1868. vol. II. S. 1—308).

Kaup, J. J., Description d'ossem. foss. de mammifères. 1832—35. Cah. I u. IV. Acten der Urwelt. 1841. Heft I.

Lartet, Ed, Sur la dentition des Proboscidiens foss. et sur la distribution stratigraphique de leurs débris en Europe. Bull. Soc. géol. Fr. 1859. XVI. S. 469.

Lydekker, R., Siwalik and Narbada Proboscidia. Mem. geol. Survey East India. ser. X. vol. I. 1880.

— Catalogue of the foss. Mammalia in the British Museum. 1886. part. IV.

Meyer, H. v., Die fossilen Zähne und Knochen von Georgensgmünd. Frankfurt 1834.

Weithofer, Ant., Die fossilen Proboscidier des Arnothales. Beitr. zur Palaeontol. Oesterr. Ung. 1890. VIII.

getrennten Knochen keine Unterbrechung erleiden, so verwachsen an alten Individuen alle Nähte. Die Luftzellen erfüllen nicht nur die Knochen des Schädeldaches und der Seitenwände, sondern auch die Schädelbasis, die Gaumenbeine, den Vomer, das Mesethmoid, den Oberkiefer, Zwischenkiefer und die Nasenbeine. Letztere sind sehr kurz, die Nasenlöcher weit rückwärts und hoch gelegen. Das Mesethmoid (*ME*) bildet eine hohe Platte, die Conchae sind wenig entwickelt. Das Hinterhaupt fällt schräg nach hinten ab und das Supraoccipitale schiebt sich weit zwischen die Scheitelbeine ein. Der Jochbogen ist schwach und gerade; die Zwischenkiefer zeichnen sich (mit Ausnahme von *Dinotherium*) durch bedeutende Grösse und Stärke aus und ebenso besitzen die Oberkiefer ansehnliche Höhe. Der Unterkiefer hat

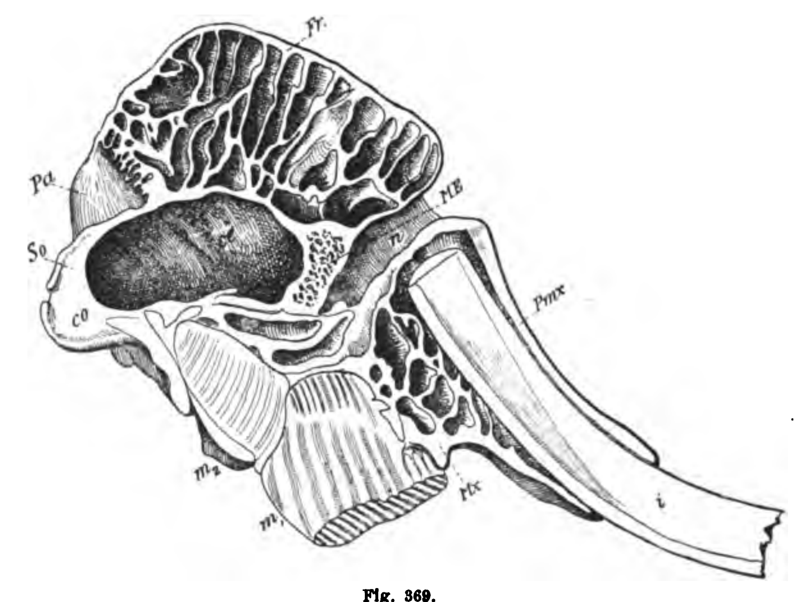


Fig. 369.
Schädel von *Elephas Indicus* (vertikaler Längsschnitt). *So* Supraoccipitale, *co* Hinterhauptscondylus, *Pa* Scheitelbein, *Fr* Stirnbein, *Mx* Oberkiefer, *Pmx* Zwischenkiefer, *ME* Mesethmoideum, *ce* Hirnhöhle, *n* Nasenhöhle, *i* Schneidezahn, m^1 m^2 Erster und zweiter Backzahn.

einen ungewöhnlich hohen aufsteigenden Ast, an dessen oberem Ende der grosse quere Gelenkkopf liegt; Kronfortsatz meist etwas niedriger als der Condylus. Symphyse bei *Dinotherium* sehr stark abwärts gekrümmt, bei *Mastodon* und *Elephas* mehr oder weniger verlängert, stark verschmälert und zugespitzt, mit tiefer Medianrinne auf der Oberseite.

Das Gebiss enthält bei allen Proboscidiern nur Schneide- und Backzähne. Von den ersteren entwickelt sich übrigens stets nur ein Paar oben und unten, oder nur im oberen oder unteren Kiefer. Sie besitzen meist bedeutende Grösse, ragen als gerade oder gekrümmte Stosszähne vor und bestehen aus dichtem, elastischem Elfenbein. Bei *Elephas* und *Mastodon* zeigt die Elfenbeinsubstanz der Stosszähne im Querschnitt bogenförmige vom Centrum nach der Peripherie gerichtete Linien, die in zwei entgegengesetzten

Richtungen verlaufen und sich Wförmig, wie die Guillochirung eines Uhrgehäuses schneiden.[1]) Bei *Mastodon* ist meist ein ziemlich breites Schmelzband in die Elfenbeinsubstanz auf der Aussenseite eingesenkt; bei *Elephas* bedeckt an ganz jungen Zähnen eine dünne Schmelzkappe die Spitze des Stosszahnes und wird bald durch Abkauung beseitigt. Zuweilen überzieht eine dünne Cementschicht namentlich den hinteren Theil der Stosszähne, welche in tiefen Alveolen des Zwischen- oder Unterkiefers liegen und an ihrer Basis eine grosse, offene Pulpa besitzen. Die Alveolen der oberen Stosszähne greifen ziemlich tief in den Oberkiefer hinein.

Die Backzähne der lebenden Elephanten unterscheiden sich durch ihre gewaltige Grösse, durch die grosse Anzahl der stark zusammengedrückten Querjoche und durch die starke Entwickelung von Cement von allen bekannten Hufthieren; stehen jedoch durch unmerkliche Uebergänge mit den tapirähnlichen Backzähnen von *Dinotherium* in Verbindung. Bei dieser Gattung enthält das definitive Gebiss zwei Praemolaren und drei Molaren. Dieselben bestehen oben und unten aus zwei (der vordere *M* aus drei) niedrigen, zugeschärften, durch tiefe, offene Thäler getrennte Querjoche, wozu häufig noch ein hinterer Talon kommt. Bei *Mastodon* nimmt die Zahl der Querjoche der Molaren zu; dieselben sind bald zugeschärft, wie bei *Dinotherium*, bald in zitzenförmige Warzen aufgelöst und auch die Querthäler zuweilen durch Zwischenhügel etwas versperrt. *Stegodon* hat Molaren mit 6—12 Querjochen, deren Zwischenthäler sich bereits mehr oder weniger mit Cement ausfüllen. Bei *Elephas* steigt die Zahl der Querjoche mit jedem neuen Zahn, in der Art, dass M_2 den Querjochen des M_1 zwei, drei oder mehr neue Joche hinzugefügt und M_3 wieder einige mehr als M_2 besitzt. Die Zahl der Querjoche kann auf diese Weise bis 27 steigen. Gleichzeitig mit dieser Vermehrung nehmen die Joche an Höhe zu, die ursprünglich brachyodonten Molaren von *Dinotherium* und *Mastodon* werden bei *Elephas* hypselodont; die Querjoche erscheinen als zusammengedrückte Querplatten, deren Zwischenthäler vollständig mit Cement ausgefüllt sind und überdies bedeckt sich die Krone allseitig mit einer Cementkruste. Durch den Gebrauch entsteht an diesen „elasmodonten" Backzähnen eine ebene Abkauungsfläche, in welcher breite Querstreifen von Cement mit dünneren Zonen von hartem Schmelz und Dentin abwechseln und dadurch eine rauhe zur Zerreibung von pflanzlicher Nahrung trefflich geeignete Ebene herstellen.

Sämmtliche Proboscidier besitzen drei Molaren in jeder Kieferhälfte. Vor denselben stehen bei *Dinotherium*, bei vielen Mastodonten und bei einer Art von *Stegodon* und *Elephas* je zwei (sehr selten drei) Praemolaren, welche sich von den Molaren durch geringere Grösse, etwas einfacheren Bau und häufig kleinere Zahl der Querjoche unterscheiden.

Das Milchgebiss hat die Formel $\frac{0-1.\ 0.\ 3.}{0-1.\ 0.\ 3.}$ Die Milchschneidezähne sind klein, an der Spitze mit Schmelz bedeckt, fallen frühzeitig aus und fehlen lebenden Elephanten zuweilen ganz. Die Milchmolaren entsprechen in der Regel im Wesentlichen den ächten Molaren, bleiben jedoch klein und

[1]) *Kollmann, J.*, Sitzungsber. der bayr. Ak. math.-phys. Cl. 1871. S. 243.

enthalten bei *Elephas* stets weniger Querjoche als die letzteren. Bei *Dinotherium* haben die zwei vorderen Milchbackenzähne zwei, der letzte drei

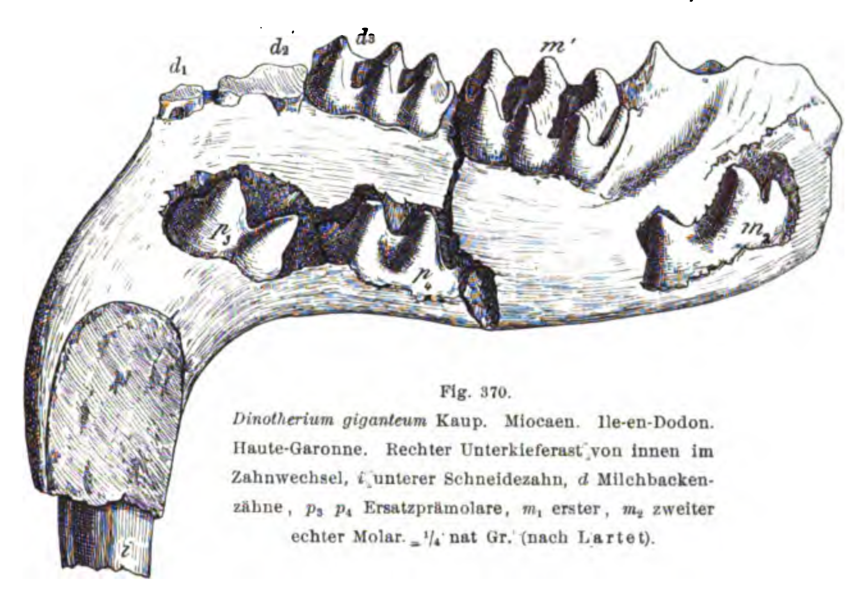


Fig. 370.
Dinotherium giganteum Kaup. Miocaen. Ile-en-Dodon. Haute-Garonne. Rechter Unterkieferast von innen im Zahnwechsel, *i* unterer Schneidezahn, *d* Milchbackenzähne, p_3 p_4 Ersatzprämolare, m_1 erster, m_2 zweiter echter Molar. $^1/_4$ nat Gr. (nach Lartet).

Querjoche; bei *Mastodon* unterscheidet sich der hintere *D* von den beiden vorderen durch Hinzufügung eines Querjoches.

Zahnwechsel. Bei *Dinotherium* (Fig. 370) werden die zwei hinteren Milchmolaren durch Praemolaren ersetzt, welche sich unter den *D* entwickeln und dieselben in normaler Weise ausstossen. In gleicher Weise findet auch bei vielen *Mastodon*-Arten (Fig. 371) und ausnahmsweise bei *Stegodon*, sowie bei *Elephas planifrons* ein Ersatz der beiden hinteren Milchmolaren durch *P* statt; bei *Mastodon productus* Cope treten im Oberkiefer sogar drei *P* an die Stelle der drei *D*. Bei *Dinotherium* stehen die drei *M* hinter den *P* und funktioniren zeitlebens gleichzeitig mit diesen; bei *Mastodon*, *Stegodon* und *Elephas* dagegen nehmen die successive auftretenden Backzähne und namentlich die Molaren so beträchtlich an Grösse zu, dass ein gleichzeitiges Fungiren von mehr als zwei oder höchstens drei Zähnen unmöglich ist. Die *M* entwickeln sich darum in grossen Zeitintervallen nach einander und rücken, indem sie einen Bogen beschreiben, nach vorne, wobei sie auf den vorhergehenden Zahn drücken und denselben allmählich ausschieben. Dieser

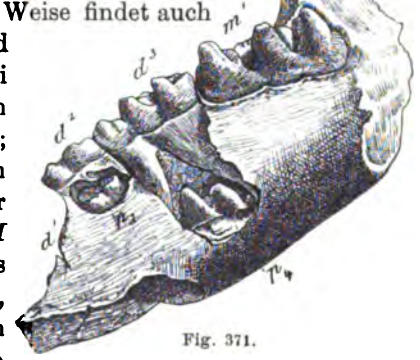


Fig. 371.
Mastodon angustidens Cuv. Miocaen. Simorre, Gers. Rechter Unterkieferast von innen im Zahnwechsel, d^1 d^2 d^3 Milchbackenzähne, p_3 p_4 Ersatzpraemolare, m^1 erster Molar. $^1/_4$ nat. Gr. (nach Lartet).

Zahnwechsel dauert so lang, als das Individuum lebt und die Backzähne erleiden, während sie langsam von hinten nach vorne ausgeschoben werden, eine so starke Veränderung durch Abkauung, dass ihre Reste in der Regel in kleinen Trümmern ausfallen. Die Abkauung der funktionirenden Zähne ist auf dem vorderen Theil des Zahnes stets stärker als auf dem hinteren.

Die Extremitäten aller Proboscidier sind lang und stämmig; die langen Knochen entbehren der Markhöhle. Das grosse, hohe Schulterblatt hat unregelmässig trapezoidische Form, eine hohe, dem Vorderrand genäherte, mit einem starken nach hinten gerichteten Fortsatz und gekrümmten Acromion versehene Spina, eine ziemlich kurze Gelenkfläche und einen kleinen gerundeten Acromialfortsatz. Ein Schlüsselbein fehlt. Am



Fig. 372.
Vorderfuss von *Elephas Indicus* Lin. (*U* Ulna, *R* Radius, *sc* Scaphoideum, *l* Lunare, *c* Cuneiforme (Triquetrum), *u* Unciforme, *m* Magnum, *td* Trapezoid).



Fig. 373.
Linker Hinterfuss von *Elephas Indicus*. (*ca* Calcaneus, *a* Astragalus, *n* Naviculare, *cb* Cuboideum, *c III*, *c II* Cuneiforme tertium und secundum, *I*—*V* erste bis fünfte Zehe.)

langen Oberarm zeichnet sich über dem distalen Gelenk die Crista supinatoria durch ansehnliche Länge aus; Ulna und Radius sind getrennt und gekreuzt; die erstere ist stärker als der Radius und bildet nicht nur am proximalen Ende den grösseren Theil der Gelenkgrube für den Humerus, sondern ist im Gegensatz zu fast allen anderen Hufthieren auch am distalen Ende stärker als der Radius. Im Vergleich zu der ansehnlichen Länge des Ober- und Vorderarms ist der Vorderfuss selbst sehr kurz. Die Carpalia zeigen bei *Elephas Indicus* (Fig. 372) fast vollkommen seriale Anordnung. Das die Ulna stützende Cuneiforme ruht lediglich auf dem Unciforme, das Lunare auf dem Magnum und nur das Scaphoideum auf dem Trapezoid und Trapez. Bei *E. Africanus* und den meisten fossilen Elephanten und namentlich bei *Mastodon* findet jedoch ein theilweises Alterniren der

zweiten mit der ersten Reihe in der Art statt, dass das Lunare nicht nur das Magnum, sondern auch noch einen Theil des Trapezoids bedeckt. An jungen Individuen von *E. Africanus* und *Indicus* schiebt sich zwischen Scaphoideum, Trapezoid und Magnum ein kleines selbständiges Centrale ein.[1]) Die der Taxeopodie nahekommende Anordnung der Carpalia hängt offenbar mit der starken Entwickelung des distalen Theiles der Ulna zusammen. Die Körperlast wird nicht, wie bei den meisten übrigen Hufthieren, vorzugsweise oder ausschliesslich vom Radius getragen, sondern vertheilt sich gleichmässig auf die beiden Knochen des Vorderarms; damit entfällt aber auch der Grund für eine seitliche Verschiebung der distalen Carpalia.[2]) Von den fünf kurzen Metacarpalia sind die drei mittleren stärker und länger als die beiden seitlichen, *Mc III* meist am stärksten; Leitkiele fehlen. Die kurzen ersten und zweiten Phalangen bilden die eigentliche Stützfläche für das Körpergewicht, die Endphalangen sind sehr klein, häufig rudimentär und ein wenig aufwärts gerichtet. Unter den Metapodien befindet sich ein dickes Polster von Fett und Sehnen. Eine gemeinsame Hülle umgibt den ganzen Fuss, so dass die Finger äusserlich nur durch die breiten vorragenden Hufe oder Nägel am Vorderrand des Fusses kenntlich werden.

Das Becken steht nahezu senkrecht zur Wirbelsäule und zeichnet sich durch ungemein grosse, nach vorne weit geöffnete und quer verlängerte Hüftbeine aus, deren verdickter Oberrand einen nach aussen und unten gerichteten Bogen bildet; Pubis und Ischium sind verhältnissmässig klein und schmal und letzteres kaum über die Symphyse nach hinten verlängert; der lange gerade Oberschenkel hat keinen vorragenden dritten Trochanter und steht in der Ruhelage nahezu senkrecht zur Körperachse. Tibia und Fibula sind getrennt, etwas schwächer und kürzer, als die Vorderarmknochen; die Fibula am distalen Ende verdickt und mit dem Calcaneus artikulirend. Hinterfuss (Fig. 373) etwas kleiner und schmäler, als der Vorderfuss. Der kurze Calcaneus hat eine grosse ectale, theils für die Fibula, theils für den Astragalus bestimmte Facette und ein schwach entwickeltes Sustentaculum. Die tibiale Gelenkfläche des Astragalus ist mässig gewölbt und kaum ausgehöhlt; die untere Facette ruht ausschliesslich auf dem Naviculare und berührt das Cuboideum nicht, dagegen bedeckt das niedrige, sehr breite Naviculare nicht nur die Cuneiformia, sondern auch einen Theil des Cuboideums; letzteres ist stark nach innen verlängert. Metapodien und Phalangen wie am Vorderfuss.

Das Gehirn der Proboscidier hat nur mässige Grösse und erinnert in der Form an jenes der Nager; die Hemisphären des grossen Gehirns sind sehr stark gefaltet, bedecken jedoch das Kleinhirn nicht. Der Magen ist einfach, verlängert, der Blinddarm weit, der Uterus mit zwei Hörner ver-

[1]) *Leuthard* und *Rütimeyer*, Abhandl. Schweiz. paläont. Ges. 1888. XV. S. 11. Anmerk.

[2]) *Weithofer, K. A.*, Ueber den Carpus der Proboscidier. Morphol. Jahrb. 1888. XIV. S. 507.

sehen; die Placenta zonenförmig, ohne Decidua; die Hoden in der Bauchhöhle gelegen, die zwei Zitzen brustständig zwischen den Vorderbeinen.

Die Proboscidier sind heute auf das tropische Asien und Afrika beschränkt. Die ältesten fossilen Formen (*Dinotherium* und *Mastodon*) erscheinen zuerst im mittleren Miocaen von Europa, Süd-Asien und Nord-Amerika; im Pliocaen gesellten sich *Stegodon* und *Elephas* hinzu, welche während der Pliocaenzeit neben *Mastodon* Europa, das südliche und östliche Asien, Nord- und Süd-Amerika bevölkerten. Von einer angeblich australischen Form (*Notelephas* Owen) liegt nur ein Stosszahn vor, dessen Bestimmung ganz unsicher ist. Im System nehmen die Proboscidier eine isolirte Stellung ein; sie erinnern in Grösse und Skeletbau am meisten an die Amblypoden, mit denen sich namentlich *Dinotherium* auch bezüglich des Gebisses vergleichen lässt. Immerhin sind jedoch die Amblypoden bereits so eigenthümlich und abweichend differenzirt, dass eine directe Ableitung der Proboscidier von denselben unmöglich ist. Die beiden Ordnungen mögen sich aus bis jetzt noch unbekannten fünfzehigen Ahnen mit taxeopodem Carpus entwickelt haben.

1. Familie. **Dinotheridae.**[1])

Obere Schneidezähne fehlen. Symphyse des Unterkiefers nach unten gebogen mit grossem, rückwärts gekrümmtem Stosszahn. Backzähne tapirähnlich; M $\frac{1}{1}$ *mit drei, alle übrigen mit zwei einfachen zugeschärften, durch tiefe Thäler getrennten Querjochen. Cement fehlt. Zahnwechsel normal.*

Die einzige Gattung im Miocaen von Europa und Ost-Indien.

---

[1]) Literatur (vgl. S. 447) ausserdem:

Bachmann, Isid., Beschreibung eines Unterkiefers von Dinotherium Bavaricum. Abh. Schweiz. paläont. Ges. 1875. II.

Bieber, V., Ueber ein Dinotherien-Skelet bei Franzensbad. Verh. geol. R. Anst. Wien. 1884. S. 299, und Programm des deutschen Staats-Gymnasiums in Olmütz. 1885.

Brandt, J. F., De Dinotheriorum genere etc. Mem. Ac. imp. St. Petersbourg. 1869. 6 ser. XIV.

Claudius, Gehörlabyrinth von Dinotherium giganteum. 1864. Palaeontogr. XIII.

Depéret, Ch., Vertébrés miocènes de la Vallée du Rhone. Arch. Musée de Lyon. 1887. t. IV. S. 190—208.

Klipstein, A. v., und *Kaup, J. J.*, Beschreibung des Dinotherii gigantei. Darmstadt 1836.

Meyer, H. v., Das Dinotherium Bavaricum. Nova Acta Acad. Caes. Leopold. Carol. 1833. XVI.

Peters, K., Dinotherium-Reste aus dem Ober-Miocaen von Steyermark. Mitth. d. naturw. Ver. Steyermark 1871. III.

Reuss, A. E., Dinotherium-Skelet von Abtsdorf. Neues Jahrb. f. Mineralogie 1855.

Roger, A., Ueber Dinotherium Bavaricum. Palaeontogr. XXXII. 1886.

Sanna Solaro, J. M., Mem. sur le prem. bassin de Dinotherium. Toulouse 1864.

Weinsheimer, O., Ueber Dinotherium giganteum. Dames u. Kayser Pal. Abh. I. 3. 1883.

Dinotherium Kaup. (*Antoletherium* Falcon.) Fig. 370. 374—376. Schädel nur mässig hoch, die Stirn wenig ansteigend. Stirnbeine breit, Scheitelbeine und oberes Hinterhauptsbein eine geneigte Fläche bildend. Nasenöffnung sehr gross, weit zurückreichend. Nasenbeine unbekannt. Schläfengruben sehr gross, Orbita hinten nicht geschlossen. Gehörlabyrinth wie bei *Elephas*. Zwischenkiefer nach vorne schwächer werdend, mässig verlängert. Hinterhauptsgelenkköpfe gross, nach hinten gerichtet. Unterkiefer vorne verlängert und nach unten gekrümmt, die Symphyse oben mit breiter Furche versehen; aufsteigender Ast hoch, Kronfortsatz in der Richtung von vorne nach hinten ausgedehnt. Gelenkkopf quer. Zahnformel: $\frac{0.\ 0.\ 2.\ 3.}{1.\ 0.\ 2.\ 3.}$ Obere Schneide- und Eckzähne fehlen. Obere Backzähne im Umriss vierseitig, fast quadratisch, dreiwurzelig, tapirähnlich mit zwei zugeschärften oder etwas gekerbten, fast rechtwinklig zur Längsachse des Zahns verlaufenden, nach vorne schwach convexen Querjochen, die an ihren Enden zu wenig vortretenden Hügeln anschwellen und durch tiefe Querthäler getrennt sind. Basalwulst am Vorder- und Hinterrand wohl entwickelt, weniger deutlich auf Innen- und Aussenseite. M^1 unterscheidet sich durch drei Querjoche (wovon das hintere wahrscheinlich aus einem Talon hervorging) sowohl von M^2 und M^3, als auch von den zwei *P*, von denen der hintere den *M* gleicht, jedoch die Andeutung einer Aussenwand besitzt. Der vordere *P* ist vorne verschmälert mit kurzem Vorjoch, etwas schiefem Querjoch und einer deutlichen Aussenwand versehen. Sämmtliche obere Backzähne haben ihre schräge Abkauungsfläche auf der Vorderseite der Querjoche. Untere Backzähne den oberen ähnlich, jedoch schmäler, durchwegs zweiwurzelig, die Querjoche leicht concav nach vorne gebogen und auf der Hinterseite abgekaut. M_1 zweiwurzelig mit drei Querjochen, die beiden hinteren *M* mit zwei Querjochen und einem mehr oder weniger entwickelten hinteren Talon. Die beiden *P* kleiner und schmäler, als die *M*, mit je zwei Querjochen; der vordere *P* dreieckig. Die fast rechtwinklig nach unten gekrümmte Symphyse des Unterkiefers enthält jederseits einen gewaltigen, zugespitzten und

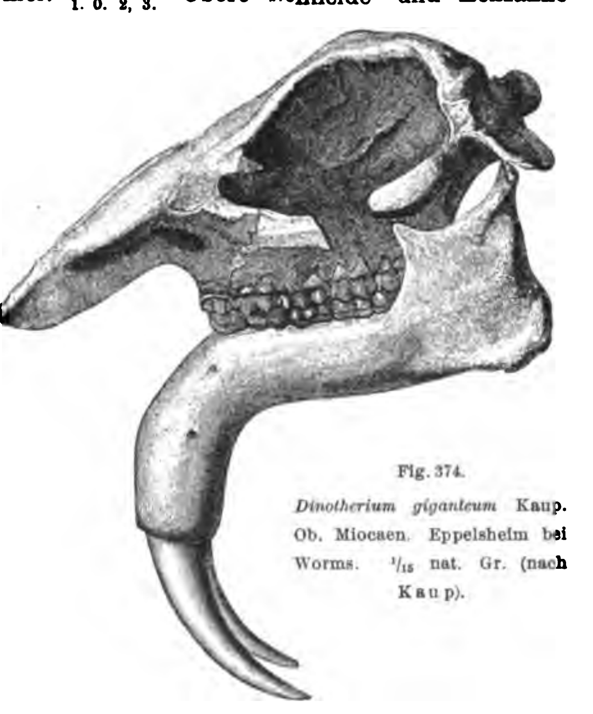


Fig. 374. *Dinotherium giganteum* Kaup. Ob. Miocaen. Eppelsheim bei Worms. 1/15 nat. Gr. (nach Kaup).

etwas nach hinten gekrümmten Stosszahn aus dichter, nicht „guillochirter“ Elfenbeinsubstanz von rundlichem oder ovalem Querschnitt.

Dem definitiven Gebiss gehen oben und unten drei Milchbackenzähne voraus (Fig. 370), wovon nur die beiden hinteren durch Praemolaren ersetzt werden. Der letzte *D* stimmt mit dem vordersten *M* überein und hat drei Querjoche, die beiden vorderen *D* gleichen den *P*. Auch im Unterkiefer ist $D_3 = M_1$, $D_2 = P_4$ und $D_1 = P_3$. Der Zahnwechsel erfolgt wie bei den typischen Hufthieren in der Richtung von unten nach oben.

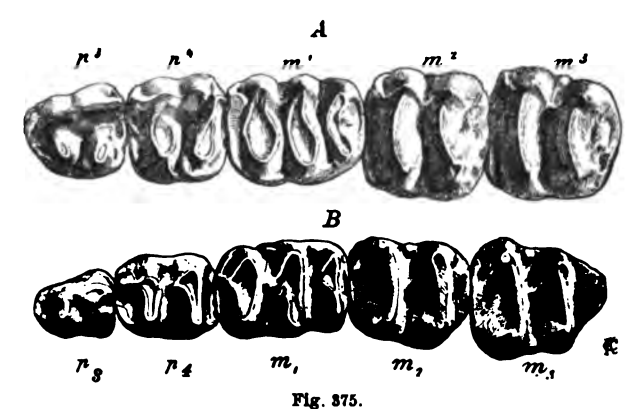


Fig. 375.
Dinotherium Bavaricum Meyer. Ob. Miocaen. Breitenbronn bei Augsburg. *A* Backzähne des Oberkiefers, *B* Backzähne des Unterkiefers. ca. $^1/_4$ nat. Gr.

Vom Skelet des *Dinotherium* sind jetzt alle wichtigeren Knochen bekannt. Die bei Franzensbad gefundenen Wirbel stimmen mit *Mastodon* und *Elephas* überein; vom gleichen Fundort stammt ein vollständiges Schulterblatt. Der Humerus ist über ein Meter lang; das wenig vorragende tuberculum majus durch eine tiefe Bicepsgrube vom dicken Gelenkkopf getrennt; die Crista deltoidea lang und kräftig, ebenso die Crista supinatoria stark entwickelt, das distale Ende mit breiter, durch eine seichte Furche getheilter Trochlea. Vorderarm etwas kürzer als Oberarm. Ulna enorm massiv, viel stärker als der gedrehte Radius und auch am distalen Ende mit grösserer Gelenkfläche als am proximalen Ende; Olecranum kürzer als bei *Elephas* und *Mastodon*, die proximale Gelenkfläche mit einem tiefen Ausschnitt zur Aufnahme des Radius. Hinterfuss angeblich dreizehig (?), die Metacarpalia etwas länger als bei *Mastodon*. Ein vollständiges Becken von Escanecrabe (Haute Garonne) wurde von Sanno Solaro beschrieben; das grosse Ilium ist, wie bei *Elephas*, nach vorne weit geöffnet, der Oberrand rauh und bogenförmig, die Anheftfläche für das Sacrum klein; Pubis und Ischium schmal, ähnlich *Elephas*. Eine kleine Grube auf dem Ileum über der Gelenkpfanne wurde von Sanno Solaro für die Ansatzstelle eines Beutelknochens gehalten! Der gerade Oberschenkel ist verhältnissmässig länger und schlanker als bei *Mastodon*. Tibia (Fig. 376) zuweilen über ein Meter lang, im Querschnitt dreikantig, auf der Innenseite stark abgeplattet; Fibula dünn, aber voll-

ständig. Calcaneus ähnlich *Elephas* mit grosser, ovaler, durch einen gebogenen Längskiel in zwei Facetten getrennter ectaler Gelenkfläche, wovon die äussere der Fibula, die innere der Tibia als Stütze dient. Untere Facette gross, schief abgestutzt, sustentaculare Facette ziemlich klein, einfach. Calcaneus in der Richtung von vorne nach hinten stark zusammengedrückt, unten gerade abgestutzt, mit sehr kurzem Hals und ungemein grosser, fast die ganze Vorder- und Oberseite einnehmender mässig gewölbter Trochlea ohne Spur einer Medianfurche. Metatarsalia unbekannt.

Die Gattung *Dinotherium* ist auf das mittlere und obere Miocaen von Europa und Süd-Asien beschränkt. Es sind mehrere Species beschrieben worden, deren Unterscheidung jedoch grosse Schwierigkeiten bereitet, so dass sie Weinsheimer insgesammt zu einer Art vereinigt und die Differenz lediglich durch Alter und Geschlecht zu erklären versucht. Die grösste und verbreitetste Form (*D. giganteum* Kaup) findet sich in Gesellschaft von *Mastodon longirostris* im obersten Miocaen von Rheinhessen (Eppelsheim, Westhofen, Bermersheim etc.), im jüngeren Bohnerz von Melchingen und Salmendingen in Würtemberg, im Lehm von Fronstetten; im Belvedere-Schotter und in den Congerienschichten des Wiener Beckens, Ungarns (Balvatar), Podoliens und Rumäniens; im Languedoc, Rousillon und unteren Rhonethal (Léberon), bei Pikermi und Samos in Griechenland. Sehr nahe verwandt ist *D. indicum* Lyd. (= *D. Pentapotamiae* Falcon.) aus den Siwalik-Schichten Ost-Indiens; von *D. Sindiense* Lyd. aus Sind in Ost-Indien liegen nur dürftige Reste vor. Nur wenig kleiner als *D. giganteum* ist *D. levius* Jourdan aus dem mittleren Miocaen (mit *Mastodon angustidens*) von Grive-Saint-Alban (Isère) mit viel steiler abfallender Unterkiefer-Symphyse und weiter zurückliegenden Foramina mentalia. Dieser Species (oder Rasse) scheinen auch die im mittelmiocaenen Cypriskalk von Franzensbad und im Tegel bei Abtsdorf in Böhmen aufgefundenen Skelete, sowie isolirte Zähne aus dem Leithakalk und der sarmatischen Stufe des Wiener Beckens, ferner der schöne Unterkiefer von Hausmannsdorf in Steyermark und verschiedene Reste aus dem miocaenen Dinotherien-Sand von Süd-Bayern anzugehören. Eine kleinere Species (*D. Bavaricum* Meyer = *D. intermedium* Blainv.) kommt weit verbreitet im gleichen Horizont der schwäbisch-bayerischen Hochebene vor (Dasing, Freising, Reichertshofen, Frontenhausen etc.), ferner im mittleren Miocaen von Steyermark (Leoben, Parschlug,





Fig. 376.
Dinotherium giganteum Kaup. Unt. Pliocaen. Pikermi bei Athen. Tibia (*t*) und Fibula (*p*). ca. $^1/_{10}$ nat. Gr. (nach Gaudry).

Eibiswald, Wies etc.) im Bohnerz von Jungau und Heudorf (Baden), im schweizerischen Jura (Delsberg, Locle, La Chaude-fond etc.) und in Frankreich (Dep. Isère, Drôme, Ain, Loiret, Loir-et-Cher, Gers). *D. Cuvieri* Kaup von Eppelsheim stimmt in der Grösse mit *D. Bavaricum* Mey. überein und ist vielleicht nicht verschieden von der älteren Art. Ein von R. Owen der Gattung *Dinotherium* zugeschriebener Oberschenkel aus dem Pleistocaen von Australien (*D. australe*) gehört zu *Diprotodon*.

An Grösse übertrifft *D. giganteum* noch die lebenden Elephanten. Die Extremitäten waren schlanker und höher als bei *Mastodon* und stimmen besser mit *Elephas* überein. Isolirte Zähne wurden schon 1715 von Réaumur, 1773 von Rozier und 1785 von Kennedy abgebildet. Cuvier schrieb dieselben einer riesigen Tapirart zu. 1829 errichtete Kaup auf einen Unterkiefer von Eppelsheim die Gattung *Dinotherium*, kehrte jedoch die abgebrochene Symphyse, sowie den Stosszahn nach oben. 1835 wurde der berühmte, über ein Meter lange Schädel (Fig. 374) durch Klipstein und Kaup bei Eppelsheim ausgegraben. Derselbe ging leider später beim Transport nach dem Britischen Museum zu Grunde, doch sind Gypsabgüsse davon in vielen Museen vorhanden. Kaup stellte *Dinotherium* anfänglich zwischen Tapir und *Hippopotamus*, später zwischen *Mastodon* und *Bradypus*; Buckland erklärte dasselbe für ein walrossartiges Wasserthier und Blainville wollte anfänglich sogar eine Sirenen-Gattung daraus machen, worin ihm Agassiz, A. Wagner, Giebel und Pictet beipflichteten. Lartet, Falconer, Owen, Reuss, Koch, Gervais und Brandt erkannten in *Dinotherium* einen ächten Proboscidier und nachdem bei Abtsdorf und Franzensbad in Böhmen, bei Pikermi und in der Gegend von Augsburg alle wichtigeren Extremitätenknochen aufgefunden wurden, kann über die zoologische Stellung von *Dinotherium* kein Zweifel mehr bestehen. Es war offenbar ein mit langem Rüssel versehener Pflanzenfresser, welcher seine Stosszähne vielleicht als Waffe oder zur Beseitigung von Hindernissen (Aesten, Pflanzen) verwendete.

2. Familie. **Elephantidae.**[1])

Obere Schneidezähne als grosse gerade oder gekrümmte Stosszähne ausgebildet; untere J schwächer, gerade oder fehlend. Backzähne sehr gross, aus mehr als

---

[1]) Literatur (vgl. S. 447) ausserdem:

A. über *Mastodon*:

Biedermann, W. G. A., Petrefakte aus der Umgegend von Winterthur. 4. Heft. 1873.

— Mastodon angustidens. Abh. Schweiz. paläontolog. Ges. 1876. vol. III.

Borson, Mem. sur quelques ossem. foss. en Piemont. Turin 1833.

Brandt, J. F., Mastodon-Skelet von Wosskressensk (Gouv. Cherson). Bull. Ac. St. Petersbourg 1860. II. S. 502.

Cantamessa, Il Mastodonte di Cinaglio d'Asti e il M. Arvernensis. Mem. Ac. Torino 1891.

zwei Querjochen zusammengesetzt; die Querthäler häufig mit Cement ausgefüllt. Zahnwechsel durch Ausschieben der vorderen Zähne bewirkt. Praemolaren meist fehlend.

Drei Gattungen (*Mastodon*, *Stegodon*, *Elephas*) im oberen Miocaen, Pliocaen und Pleistocaen von Europa, Nord-Africa, Asien und Nord-Amerika. In Süd-Amerika nur *Mastodon*.

Mastodon Cuvier (*Tetracaulodon* Godman, *Missurium* Koch, *Anancus* Aymard, *Dibelodon*, *Tetrabelodon* Cope, *Trilophodon*, *Tetralophodon* Falcon., *Coenobasileus* Cope, *Zygolophodon*, *Bunolophodon* Vacek) Fig. 371, 377—380. Schädel sehr ähnlich *Elephas*, jedoch Stirn meist weniger hoch ansteigend, Oberkiefer niedriger. Symphyse des Unterkiefers häufig stark verlängert. Skelet gedrungener und etwas plumper. Zahnformel: $\frac{1. \ 0. \ 3-0, \ 3.}{1-0. \ 0. \ 3-0, \ 3.}$ Obere *J* in tiefen Alveolen eingefügt, meist gerade, seltener

Gaudry, A., Remarques sur les Mastodontes. Mém. soc. géol. de Fr.·Paléontologie No. 8. 1891.

Hall, James, On the Cohoes Mastodon. 21th ann. Rep. of the State Museum of Natural history. Albany. 1871. S. 99.

Hays, J., Trans. Amer. phil. Soc. Philad. 1834. t. IV. S. 317.

Kaup, J. J., Beiträge zur näheren Kenntniss der urweltlichen Säugethiere. Heft III (Mastodon) 1857.

Lortet, L. et *Chantre, E.*, Sur les Mastodontes de la pér. tert. dans le bassin du Rhône. Arch. du Mus. Lyon. t. II. 1879.

Marsh, O. C., Restoration of Mastodon Americanus. Amer. Journ. Sc. 1892. XLIV. S. 350.

Meyer, H. v., Studien über das Genus Mastodon. Palaeontographica 1867. Bd. XVII.

Sismonda, E., Osteographia di un Mastodonte angustidente. Mem. Ac. Sc. Torino. 2 ser. XII. 1851.

Vacek, M., Ueber österr. Mastodonten etc. Abh. k. k. geol. Reichs-Anst. 1877. Bd. VII.

Warren, Description of skeleton of Mastodon giganteum. Boston 1852.

B. über *Elephas* und *Stegodon*:

Adams, A. Leith., Monograph of the fossil British Elephants. 3 pts. Palaeont. Soc. 1877—78.

— Dentition and Osteology of the Maltese fossil Elephants. Trans. Zool. Soc. 1874. vol. IX.

Anca e Gemmellaro, G. G., Monogr. dei Elefanti fossili di Sicilia. Palermo. 1867.

Dawkins, W. Boyd, On the range of Mammoth in space and time. Quart. journ. geol. Soc. 1878. XXXV. S. 138.

Howorth, The Mammoth in Sibiria and Europe. Geol. Mag. 1880. Dec. VII. S. 408 u. 491 und 1881. VIII. S. 198. 251.

Middendorf, A. v., Ueber die Sibirischen Mammuthe. Moskau 1860.

Naumann, Ed., Ueber japanische Elephanten der Vorzeit. Palaeontographica 1881. Bd. XXVIII.

— Fossile Elephantenreste von Mindano, Sumatra und Malacca. Abh. d. zool. Mus. in Dresden. 1887. Nr. 6.

Nesti, Lettera sopra alcune ossa fossili del Valdarno. Pisa 1825.

Pohlig, H., Dentition und Craniologie des Elephas antiquus etc. Nov. Acta Acad. Caes. Leopold. 1888. Bd. LIII und 1891 und Bd. LVII.

— Ueber sicilianische Elephantenreste. Abh. k. Bayer. Acad. math. phys. Cl. Bd. XVIII. 1. 1893.

aufwärts gekrümmt oder leicht schraubenförmig gebogen, stark verlängert, entweder ausschliesslich aus guillochirter Elfenbeinsubstanz und einem dünnen Cementüberzug bestehend oder auf der Aussenseite mit einem breiten Schmelzband. Andeutungen eines Schmelzbandes sind in der Regel auch bei denjenigen Arten namentlich in der Jugend vorhanden, bei welchen dasselbe an ausgewachsenen Exemplaren fehlt. Eckzähne fehlen. Obere Backzähne gross, länglich vierseitig, mit drei, vier, seltener fünf bis sechs hohen, entweder einfachen (*Zygolophodon*) oder in zitzenförmige Warzen aufgelösten Querjochen (*Bunolophodon*), die durch tiefe Thäler von einander geschieden sind. Ein medianer Einschnitt theilt jedes Querjoch und somit auch die ganze Zahnkrone der Länge nach in zwei Hälften und entwickeln sich im

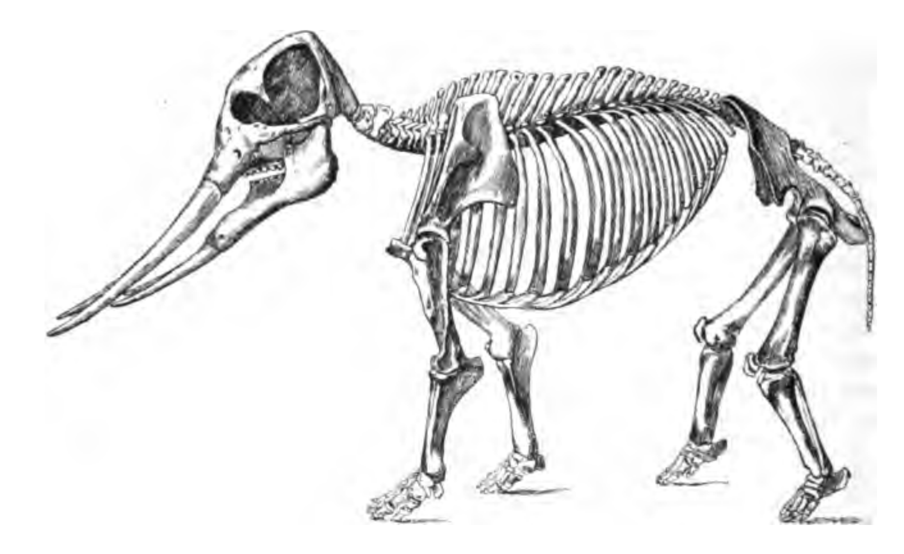


Fig. 377.
Mastodon (Trilophodon) angustidens Cuv. Ob. Miocaen. Seissans bei Simorre Restaurirtes Skelet (nach Gaudry).

Grunde der Querthäler Zwischenwarzen. Die ganze Zahnkrone ist von einer sehr dicken glänzenden Schmelzschicht überzogen; ausnahmsweise entwickelt sich auch etwas Cement (*M. Andium*, *M. Perimense)*, bildet jedoch nur einen dünnen Ueberzug und füllt die Zwischenthäler niemals bis zur Höhe der Joche aus. Jedem Querjoch entspricht eine lange quere einfache oder getheilte Wurzel, von denen oft mehrere miteinander verschmelzen. Die Krone der oberen Backzähne ist leicht von aussen nach innen geneigt und die Abkauung, bei welcher die Dentinsubstanz blossgelegt wird, auf der inneren Hälfte stärker, als auf der äusseren. Die unteren Backzähne unterscheiden sich von den oberen lediglich durch etwas geringere Breite, durch ungetheilte Querwurzeln unter den Jochen, durch schräges Ansteigen von aussen nach innen und stärkere Abkauung auf der äusseren Hälfte. Zwei Stosszähne ragen zuweilen aus der verlängerten Symphyse des Unterkiefers

in fast gerader Richtung vor, bleiben aber an Grösse beträchtlich hinter den oberen Stosszähnen zurück und besitzen nur selten ein Schmelzband. Bei mehreren Arten fehlen die unteren *J* ganz, oder sind nur als kleine Milchzähne entwickelt und fallen frühzeitig aus.

Ein theilweiser Ersatz der Milchmolaren durch Praemolaren findet entweder statt, oder es fehlen die Praemolaren gänzlich und die Molaren folgen unmittelbar auf die Milchzähne.

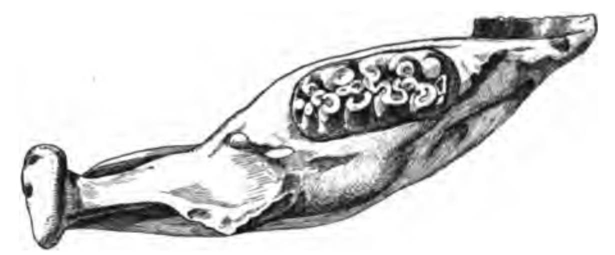


Fig. 378.
Mastodon arvernensis **Croiz. Job. Pliocaen. Asti. Rechter Unterkieferast von oben $^1/_{10}$ nat. Gr. (nach Sismonda).**

Das Milchgebiss hat die Formel: $\frac{1. \quad 0. \ 3.}{1-0. \ 0. \ 3.}$ Die Milchschneidezähne sind klein und werden frühzeitig durch definitive *J* ersetzt. Von den drei Milchbackzähnen (*D*) entspricht der vorderste dem zweiten *D* der mit vollständigem Milchgebiss versehenen Hufthiere und zeichnet sich stets durch geringe Grösse, dreieckige Form und zwei- oder dreihöckerige Krone aus, der mittlere *D* hat zwei bis drei, der hintere drei bis vier Querjoche und stimmt in seiner Zusammensetzung mit dem ersten und zweiten Molar überein. Alle drei Milchzähne bleiben in der Grösse bedeutend hinter der ächten Molaren zurück und fallen frühzeitig, stets vor Austritt von $M\frac{2}{2}$ aus. Bei einer einzigen Art (*M. productus* Cope) werden sämmtliche Milchzähne wenigstens im Oberkiefer, bei *M. angustidens*, *longirostris*, *Arvernensis*, *Turicensis*, *latidens*, *Pandionis* etc. nur die zwei hinteren *D* durch Praemolaren, welche sich unter denselben entwickeln, ersetzt (Fig. 371). Diese *P* haben oben und unten nie mehr als zwei Querjoche; der vordere ist klein, dreieckig, ähnlich dem vordersten *D*. Bei anderen Arten (*M. Americanus*, *Falconeri*, *Sivalensis*, *Andium*) findet kein Ersatz der Milchzähne statt. Der hintere *P* wird stets vor dem Erscheinen des letzten *M* ausgeschoben, so das niemals mehr als drei Backzähne gleichzeitig im Gebrauche stehen. Der vordere *M* fällt während des Auftretens von M^3 aus und in sehr hohem Alter schiebt der letzte *M* auch den vorletzten aus, so dass alsdann im Ganzen nur vier Backzähne in Funktion stehen.

Der letzte *D* und die beiden vorderen *M* oben und unten besitzen gleiche Anzahl von Querjochen; der letzte *M* zeichnet sich durch Hinzufügung eines weiteren Joches und häufig noch eines Talons aus. Es besitzen somit die *Mastodon*-Arten drei gleichartige Zähne (dentes intermedii) in jedem Kiefer, die in der Regel drei oder vier Querjoche aufweisen. Dar-

nach lassen sich zwei Sectionen: ***Trilophodon***[1]) und ***Tetralophodon***[2]) unterscheiden.

Bei den Trilophodonten lässt sich die Zahl der Querjoche der *D*, *P* und *M* folgendermassen formuliren: $D\frac{1-2\cdot2\cdot3}{1-2\cdot2\cdot3}$ $(P\frac{2\cdot2}{2\cdot2})$ $M\frac{3\cdot3\cdot4.}{3\cdot3\cdot4.}$ Bei *Tetralophodon:* $D\frac{2\cdot3\cdot4}{2\cdot3\cdot4}$ $(P\frac{2\cdot2}{2\cdot2})$ $M\frac{4\cdot4\cdot5.}{4\cdot4\cdot5.}$



Fig. 379.
A. Mastodon (Trilophodon) angustidens Cuv. Miocaen. Sansan. Gers. Die drei ob. Milchbackenzähne 1/2 nat. Gr. (nach Gaudry). *B. Mastodon (Tetralophodon) longirostris* Kaup. Ob. Miocaen. Eppelsheim. Die drei oberen Milchbackenzähne. 1/2 nat. Gr. (nach Kaup).

Eine weitere Section mit drei fünfjochigen Zwischenzähnen (***Pentalophodon***) wurde von Falconer für eine einzige Art (*M. Sivalensis* Falcon.) aus Ost-Indien vorgeschlagen, allein Lydekker zeigte, dass auch hier die Zahl der Querjoche im Wesentlichen mit der Tetralophodonformel übereinstimmt.



Fig. 380.
A. Mastodon angustidens Cuv. Miocaen. Ile-en-Dodon. Letzter unterer Backzahn. 1/4 nat. Gr
B. Mastodon Turicensis Cuv. Miocaen. Simorre. Gers. Letzter unterer Backzahn. 1/5 nat. Gr. (nach Gaudry).

Die Trennung dieser Gruppen ist keine durchaus scharfe; bei *M. Andium* Cuv. z. B. entspricht die Zahl der Querjoche nach Burmeister (Sitzungsber. Berl. Ak. 1888. II. 717) der Formel $D\frac{2.\ 3.\ 3.}{2.\ 3.\ 3.}$ $M\frac{3.\ 3-4.\ 4-5.}{3.\ 3-4.\ 4-5.}$ Es besitzt hier der letzte *D*, sowie der vordere und mittlere *M* hinter dem dritten Joch einen Talon, der bei M_2 den Rang eines selbständigen vierten Joches erreicht. Auch bei *M angustidens* Cuv. entwickelt sich zuweilen ein viertes hinteres Joch an den „Zwischenzähnen", wodurch die Unterscheidung von *Tetralophodon longirostris* erschwert wird. Cope glaubte aus diesem Grunde von der Falconer'schen Eintheilung abgehen zu müssen und zerlegt *Mastodon* hauptsächlich nach der Zahl und Beschaffenheit der Schneidezähne in die drei Genera: 1. ***Tetrabelodon*** Obere Schneidezähne mit Schmelzband, untere *J* vorhanden; 2. ***Dibelodon*** Obere *J* mit Schmelzband, untere *J* in der Regel fehlend; 3. ***Mastodon*** s. str. Obere *J* ohne Schmelzband.

Die Gattung ***Mastodon*** ist in Europa, Nord-Afrika und Süd-Asien im mittleren und oberen Miocaen und Pliocaen weit verbreitet. In Nord-

[1]) τρεῖς drei, λόφος Hügel.
[2]) τέσσαρα vier, λόφος Hügel.

Amerika erscheint die älteste Species im oberen Miocaen (Deep River oder Ticholeptus-Schichten); die meisten Arten finden sich jedoch im Pliocaen und Pleistocaen, ja *M. Americanus* scheint sogar mit dem diluvialen Menschen zusammengelebt zu haben. In Süd-Amerika ist *Mastodon* auf das oberste Pliocaen oder Pleistocaen (Pampasformation) beschränkt.

A. Uebersicht der altweltlichen Arten.[1])

	Europa und Nord-Afrika.		Süd- und Ost-Asien.
Pliocaen	*M. Tetraloph. Arvernensis* Croizet u. Job. (*B*) (*M. dissimilis* Jourdan) (*M. brevirostris* Gerv.) Ob. *J* ohne Schmelzband; unt. *J* fehlen; die Hauptwarzen der Querjochhälften der *M* alterniren.	Deutschland: Rippersroda (Thüringen). Ober-Italien: Asti, Val d'Arno etc. Frankreich: Im vulkanischen Tuff der Auvergne, im Rhonethal (Terrain sidérolitique) an vielen Orten häufig. Bei Montpellier und im Rousillon. England: Crag von Suffolk. Rumänien: Giurgewo. Insel Cos.	*M.* (*Pentaloph.*) *Sivalensis* Cautley (*B*). *M.* (*Tetraloph.*) *Perimensis* Falc. Cautl. (*B*). Indien (Siwalik-Schichten) u. China. *M.* (*Tetral.*) *Punjabiensis* Lyd. (*B*).
	M. (*Triloph.*) *virgatidens* Meyer. (*Z*)	Bei Fulda.	*M.* (*Tetral.*) *latidens* Clift (*Z*). Indien und China.
	M. (*Triloph.*) *Borsoni* Hays. (*Z*) (*M. buffonis* Pomel.) Ob. *J* ohne Schmelzband. Untere *J* sehr klein oder fehlend. Symphyse kurz. Hügel der Querjoche zugeschärft, tapirartig.	Ober-Italien: Asti, Val d'Arno. Frankreich: Auvergne, Rhonethal. England: Crag von Suffolk. Nach Vacek auch im oberen Miocaen von Pikermi, im Wiener Becken und in Baltavar (Ungarn).	*M.* (*Tetral.*) *Cautleyi* Lyd. (*Z*). *M.* (*Triloph.*) *Pandionis* Falc. (*B*) Indien und China
Ob. Miocaen	*M.* (*Tetraloph.*) *longirostris* Kaup. (*B*) (*M. Pentelici* Gaudry und Lartet.) (*M. Atticus* Wagn.) Ob. *J* ohne Schmelzband. Unt. *J* stark. Hügel der Querjoche in gerader Linie, meist alternirend.	Rheinhessen: Eppelsheim u. a. O. Frankreich: Rhonethal (Saint-Jean de Bournay, Lyon); Haute Garonne. Oesterreich: Im Belvedere-Schotter des Wiener Beckens. Ungarn: Baltavar. Griechenland: Pikermi; Samos. Persien: Maragha.	*M.* (*Triloph.*) *Falconeri* Lyd. (*B*). *M.* (*Triloph.*) *angustidens* var. *palaeindicus* Falc. (*B*).

[1]) Die bunolophodonten Formen sind mit *B*, die zygolophodonten mit *Z* bezeichnet.

	Europa und Nord-Afrika.		Süd- und Ost-Asien.
Mittl. Miocaen	*M.* (*Trilophodon*) *angustidens* Cuv. (*B*). (*M. Pyrenaicus* Lartet.) (*M. Simorrensis* Lartet.) (*M. Gaujaci* Lartet.) (*M. Cuvieri* Pomel.) Ob. *J* mit Schmelzband. Untere *J* sehr stark. Backzähne mit warzigen Querjochen und hohen Zwischenhügeln.	Deutschland: Südbayern, Oberschwaben, Franken (Georgensgmünd), Steinheim (Würtemberg), Möskirch (Baden) etc. Schweiz: Oeningen, Winterthur, Käpfnach, Elgg, Chaudefond etc. Frankreich: Rhonethal; Dep. Gers (Sansan, Simorre), Loiret, Orleanais, Haute Garonne etc. Spanien: San Isidoro. Steyermark: Wies, Eibiswald, Parschlug. Böhmen: Franzensbad. Ungarn: Pesth.	
	M. (*Trilophodon*) *Turicensis* Schinz. (*Z*) (*M. tapiroides* Cuv.) Ob. *J* mit Schmelzband. Unt. *J* klein. Symphyse lang. Querhügel der Backzähne zugeschärft, Zwischenhügel niedrig.	An denselben Fundorten, jedoch seltener als *M. angustidens*; ausserdem in Südrussland (Wosskressensk).	

B. Uebersicht der amerikanischen Arten.

	Nord-Amerika.		Süd-Amerika.	
Pleistocaen.	*M.* (*Triloph.*) *Americanus* Cuv. sp. (*Z*) (*M. Ohioticus* Blmb.). (*M. giganteus* Cuv.). (*M. Jeffersoni* Hays). (*Coenobasileus tremontigerus* Cope). Unt. *J* nur in der Jugend vorhanden, sehr klein. Querjoche der *M* zugeschärft, Thäler ohne Zwischenwarzen.	Kentucky, (Big-bone-lick), New-York, Missouri, Ohio, Indiana, Texas, Süd-Californien.	*M.* (*Triloph.*) *Humboldti* Cuv. (*B*) (*M. rectus* Amegh.) (*M. superbus* Amegh.) Ob. *J* sehr stark, gerade oder aufwärts gekrümmt, mit undeutlichem Schmelzband.	Argentinien, Uruguay, Paraguay, Brasilien, Neu-Granada.

	Nord-Amerika.		**Süd-Amerika.**	
Ob. Pliocaen oder **unt. Pleistocaen.**	*M.* (*Triloph.*) *serridens* Cope. (*Z*) Nur Backzähne bekannt, ähnlich *M. Turicensis* Schinz.	Texas.	*M.* (*Triloph.*) *Andium* Cuv. (*B*) (*M. Cordillerum* Lyd.) Obere *J* schraubenförmig gekrümmt, mit Schmelzband. Untere *J* in der Jugend vorhanden.	Chile, Peru, Ecuador, Bolivia, nördl. Argentinien.
	M. (*Triloph.*) *Shepardi* Leidy. (*B*) Unt. *J* fehlen	Mexico, Californien.		
	? *M.* (*Tetraloph.*) *Floridanus* Leidy.	Florida.	*M.* (*Triloph.*) *Platensis* Amegh. (*B*) (*M. bonaerensis* Moreno.) Obere *J* gerade, in der Jugend mit breitem Schmelzband.	Argentini en
	M. rugosidens Leidy.	Florida.		
	M. (*Triloph.*) *Humboldti* Cuv. (*B*) (*M. tropicus* Cope).	Mexico, ? Honduras.		
	M. (*Triloph.*) *Andium* Cuv. (*B*)	Mexico.	? *M. Argentinus* Amegh.	Argentinien.
Unt. Pliocaen (Loup Fork-Stufe)	? (*Tetral.*) *mirificus* Leidy. (*B*) Nur Unterkiefer bekannt. Untere *J* fehlen.	Niobrara.		
	M. (*Tetral.*) *campester* Cope. (*B*) Untere *J* kräftig, ob. *J* mit breitem Schmelzband.	Nebraska, Kansas.		
	M. (*Triloph.*) *productus* Cope. (*B*) Aehnlich *M. angustidens*, aber Unterkiefersymphyse kürzer.	Neu-Mexico.		
	M. (*Triloph.*) *euhyphodon* Cope. (*B*) Unt. *J* sehr lang, mit Schmelzband, ob. *J* seitlilch zusammengedrückt.	Kansas, Nebraska, Dakota, Süd-Carolina.		
	M. (*Triloph.*) *proavus* Cope. (*B*) ? *M.* (*Triloph.*) *obscurus* Leidy. (*B*)	N.-Carolina, Georgia.		
Ob. Miocaen. (Deep River- od. Ticholeptus-Stufe)	*M.* (*Triloph.*) *brevidens* Cope. (*Z*) Nur Backzähne bekannt, ähnlich *M. Borsoni* Hays.	Montana.		

In Europa sind Zähne und Knochen von *Mastodon* schon seit dem Mittelalter bekannt; sie wurden allgemein Riesen zugeschrieben. Ein Chirurg

Mazurier erklärte Mastodonreste aus Chaumont im Rhonethal, die im Jahre 1613 gefunden worden waren, für Reliquien des Cimbernkönigs Teutobochus. Vollständige Skelete von tertiären und pleistocaenen *Mastodon*-Arten sind in verschiedenen Museen vorhanden. So in Paris *M. angustidens* aus dem oberen Miocaen von Simorre (Fig. 377); in Turin *M. arvernensis* (Fig. 378) aus der Gegend von Dusino in Piemont (von Sismonda als *M. angustidens* beschrieben). Die vollständigsten und besterhaltenen Reste liefert *M. americanus*. Schon 1801 konnte Peale aus einer Menge am Hudson gesammelter Knochen zwei ganze Skelete zusammenstellen. Noch massenhafter fanden sie sich in Begleitung von *Equus* und *Megalonyx* in einem schwarzen, salzigen

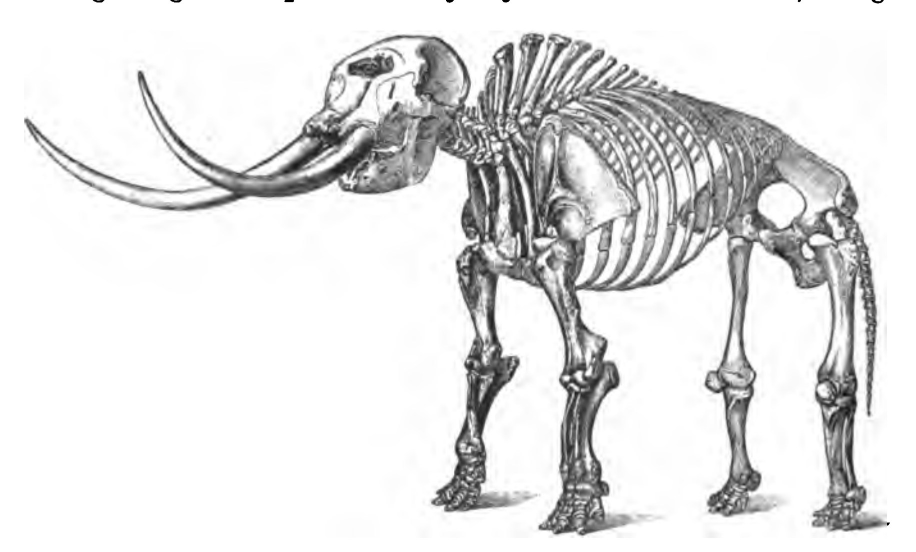


Fig. 381.
Mastodon Americanus Cuv. Pleistocaen. Nord-Amerika. Restaurirtes Skelet. (nach Marsh).

Morastboden bei Big-bone-lick in Kentucky. Restaurirte Skelete von *M. americanus* sind in den Museen von Boston, Albany, New-Haven, London, Paris und Darmstadt aufgestellt. Junge Individuen besitzen im Unterkiefer zwei kurze gerade Stosszähne, die frühzeitig ausfallen, wonach sich die Alveolen schliessen. Die Skelete aus dem Torf von Newburgh und Cohoes, Newyork haben eine Schulterhöhe von 9 ½ bis 10½ Fuss. *M. Borsoni* übertrifft die pleistocaene amerikanische Art noch an Grösse.

Stegodon Falcon. (*Emmenodon* p. p. Cope) Fig. 382. 383. Uebergangsform von *Mastodon* zu *Elephas*. Untere *J* fehlen, obere *J* mächtig entwickelt, ohne Schmelzband. *M* aus 6—12 niedrigen, dachförmigen, etwas convexen und meist vielwarzigen Querjochen zusammengesetzt, deren Zwischenthäler theilweise mit Cement ausgefüllt sind. Die M_1 und M_2 haben im gleichen Kiefer in der Regel gleich grosse Zahl von Jochen; die Unterkieferzähne bestehen jedoch meist aus mehr Jochen, als die correspondirenden oberen *M*.

Milchbackenzähne etwas einfacher, als die *M.* Die drei *P* fehlen (? bei *St. Clifti* vielleicht vorhanden). Im Schädel- und Skeletbau unterscheidet sich *Stegodon* kaum von *Elephas*. Die vier bis jetzt bekannten Arten stammen aus dem Miocaen, Pliocaen und Pleistocaen von Süd-Indien und Ost-Asien. *St. Clifti* Falcon. und Cautl. (= *Mastodon elephantoides* Clift, *St. Sinensis* Owen) aus Indien (Siwalik und Pendschab), Birma, China und Japan steht *Mastodon* am nächsten; die zwei letzten Milchzähne haben 4 und 5, die Molaren



Fig. 382.
Stegodon Clifti Falcon. und Cautley. Pliocaen (od. Pleistocaen) von Birma. Erster oberer Molar 1/4 nat. Gr. *D* Dentin, *e* Schmelz, *c* Cement (nach Clift).



Fig. 383.
Stegodon insignis Falcon. und Cautley. Siwalik. Ost-Indien. Letzter oberer Molar, der Länge nach vertical durchgeschnitten 1/6 nat. Gr. (nach Falconer).

6 · 6 · 7—8 Querjoche, die Thäler enthalten nur eine schwache Cementausfüllung. Bei *St. bombifrons* Falc. und Cautl. aus Indien und China sind die Querthäler vollständig mit Cement ausgefüllt; die Zahl der Querjoche der *M* ist: $\frac{6.}{7.}\,\frac{6-7.}{7-8.}\,\frac{8-9}{8-9}$. *St. insignis* Falc. und Cautl. kommt im Pliocaen des Pendschabs und der Siwalikhügel, sowie im Pleistocaen des Narbada Thales, ausserdem in Birma, China, Java und Japan vor. Zahl der Querjoche der Milchzähne: $\frac{2.}{2.}\,\frac{5-6.}{5.}\,\frac{7.}{7-9}$, der Molaren $\frac{7-8.}{7-10.}\,\frac{7-8.}{8-12.}\,\frac{9-11.}{9-13.}$. *St. ganesa* Falcon. ist nach Lydekker vielleicht die männliche Form von *St. insignis.* Aus Java beschreibt Martin ein *Stegodon trigonocephalus*, das nach Naumann auch auf den Philippinen (Mindanao) vorkommt.

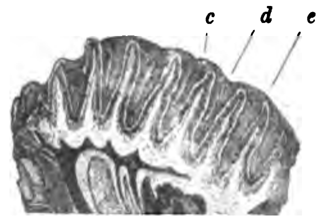


Fig. 384.
Elephas planifrons Falcon. und Cautley. Siwalik-Schichten. Ost-Indien. Verticaler Längsschnitt durch den zweiten oberen Molar. 1/6 nat. Gr. (nach Falconer).

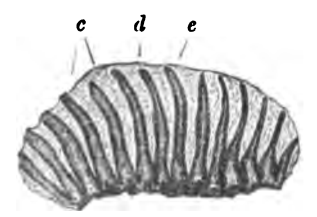


Fig. 385.
Elephas meridionalis Nesti. Pliocaen. Chagny (Côte-d'or). Verticaler Längsschnitt durch einen oberen Molar 1/8 nat. Gr. (nach Gaudry).

Elephas Lin. (*Cymatotherium* Kaup, *Loxodon*, *Euelephas* Falcon., *Emmenodon* p. p. Cope, *Archidiskodon* Pohlig) Fig. 369. 372. 384—389.

Schädel hoch gewölbt, Symphyse des Unterkiefers kurz, zugespitzt. Praemolaren nur bei *E. planifrons* nachgewiesen, bei allen anderen fehlend.

Normale Zahnformel $\frac{1.\ 0.\ 3.}{0.\ 0.\ 3.}$, ausnahmsweise $\frac{1.\ 0.\ 2.\ 3.}{0.\ 0.\ 2.\ 3.}$ Obere Schneidezähne gewaltig gross, ohne Schmelzband; denselben gehen bei gewissen fossilen Arten (*E. antiquus*) und beim lebenden indischen Elephanten kleine Milchzähne voraus, deren Spitze mit einer dünnen Schmelzkappe überzogen ist. Obere und untere *M* aus 5 bis 27 hohen, in der Richtung von vorn nach hinten zusammengedrückten, am Oberrand gekerbten Querjochen bestehend, deren Zwischenthäler vollständig mit Cement ausgefüllt sind, das auch die Aussenseite der ganzen Zahnkrone überzieht. Durch Abkauung entsteht auf der Krone entweder eine ebene horizontale Fläche, oder die Innenhälfte der oberen und die Aussenhälfte der unteren Backzähne bleibt etwas höher, als die andere Hälfte. Den drei Molaren gehen stets drei kleinere Milchbackenzähne von gleicher Form und Zusammensetzung voraus, bei denen jedoch die Zahl der Querjoche immer kleiner ist, als bei den Molaren. Sämmtliche Backzähne (auch die *D*) entwickeln sich nach einander und zwar oft in ziemlich langen Zeitintervallen. Beim indischen Elephanten erscheint der erste Milchzahn im dritten Monat und fällt im zweiten Jahr aus; D_2 tritt im zweiten Jahr in Function und fällt im fünften oder sechsten, D_3 im neunten Jahre. Der erste Molar ist erst im 15. Jahr mit der ganzen Zahnkrone in Function und fällt im 20. bis 25. Jahre aus; M_2 kommt im 20. Jahr zum Vorschein; der Zeitpunkt des Auftretens von M_3 wurde bis jetzt nicht direct beobachtet. Die in der Bildung begriffenen Ersatzzähne liegen hinter den functionirenden Backzähnen in Alveolen, kommen zuerst mit ihrem Vordertheil an die Oberfläche und schieben, indem sie allmählich vollständig zum Vorschein kommen und dabei eine bogenförmige Bahn beschreiben, den durch Abkauung meist schon stark reducirten Vorderzahn aus. Auf diese Weise sind stets entweder nur ein einziger oder höchstens zwei Backzähne in jedem Kiefer gleichzeitig im Gebrauch. Junge Zähne haben unten eine offene Pulpa und ganz schwache Wurzeln, später entwickeln sich namentlich in der hinteren Hälfte ziemlich lange mit Cement überzogene Wurzeln, welche theilweise mit einander verwachsen. Durch Verwitterung der Cementmasse in den Querthälern zerfallen die fossilen Elephantenzähne leicht in zahlreiche dünne ringsum von Schmelz umgebene Platten, die auf den breiten Seiten mehr oder weniger tief längsgefurcht nnd am unabgekauten Oberrand fingerartig gekerbt sind. Solche isolirte Querjoche (Schmelzbüchsen) wurden als *Chirites* beschrieben und für fossile Affenpfoten gehalten.

Die Zahl der Querhügel vermehrt sich an jedem neu auftretenden Zahn, so dass sogenannte »isomere Zwischenzähne« mit gleicher Jochzahl, wie sie für *Mastodon* charakteristisch sind, bei *Elephas* nicht vorkommen. Bei den genauer bekannten *Elephas*-Arten verhält sich die Zahl der Querjoche folgendermassen:

	D^1	D^2	D^3	M_1	M_2	M_3
1. *Elephas Africanus*	$\frac{3}{3}$	$\frac{6}{6}$	$\frac{7}{7}$	$\frac{7}{7}$	$\frac{8}{8-9}$	$\frac{10}{11}$
2. » *planifrons*	$\frac{3}{3}$	$\frac{6}{6}$	$\frac{7}{7}$	$\frac{7}{7}$	$\frac{8}{8-9}$	$\frac{10}{10-11}$

	D^1	D^2	D^3	M_1	M_2	M_3
3. *Elephas meridionalis*	3/3	5—6/5—6	7—8/7—8	8—9/8—9	8—11/9—11	10—14/11—14
4. » *melitensis*	3/3	5/5	8—9/8—9	8—9/8—9	10/10	12/12
5. » *mnaidriensis*	3/3	6/6	8—9/8—9	8—9/8—9	10/10	12—13/12—13
6. » *antiquus*	3/3	5—7/6—8	8—11/9—11	9—12/10—12	12—13/12—13	15—20/16—21
7. » *hysudricus*	3/3	5—7/7—9	9—11/9—11	9—12/9—12	10—12/12—13	13—17/14—18
8. » *indicus*	4/4	8/8	12/12	12—14/12—14	16—18/16—18	24/24—27
9. » *primigenius*	4/4	6—9/6—9	9—12/9—12	9—15/9—15	14—16/14—16	18—27/18—27

Falconer theilt die Gattung *Elephas* in zwei Subgenera ein: 1. ***Loxodon*** (Fig. 386) mit verhältnissmässig niedrigen und wenig zahlreichen Querhügeln, die bei der Abkauung häufig rhombische Gestalt erhalten; 2. ***Euelephas*** (Fig. 387) mit hohen und zahlreichen, stark zusammengedrückten Querhügeln, deren vordere und hintere Flächen parallel verlaufen. Eine bestimmte Grenze zwischen diesen beiden Gruppen existirt jedoch nicht. Von den beiden lebenden Arten gehört *E. Africanus* zu *Loxodon*, *E. Indicus* zu *Euelephas*.

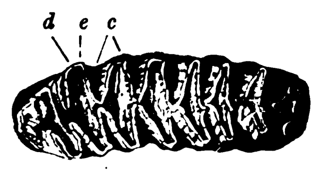


Fig. 386.
Oberer Backzahn von *Elephas* (*Loxodon*) *Africanus* Lin. von unten.

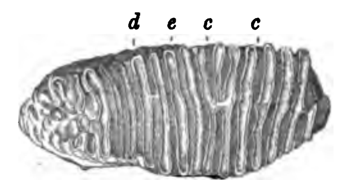


Fig. 387.
Oberer Backzahn von *Elephas* (*Euelephas*) *primigenius* Blumb. von unten.

Fossile Elephanten erscheinen zuerst im oberen Miocaen von Ost-Indien; sie scheinen sich von dort nach Westen verbreitet zu haben und kommen im Pliocaen auch in Europa vor. Ihre Hauptverbreitung erlangten sie jedoch erst im jüngeren Pliocaen und Pleistocaen, wo sie Europa, Nord-Afrika, Asien, Nord-Amerika und Süd-Amerika bewohnten. Die Unterscheidung der Arten ist schwierig, wenn, wie dies meist der Fall ist, nur vereinzelte Zähne und unvollständige Skeletreste vorliegen.

In den Siwalikschichten von Ost-Indien kommen *E.* (*Loxodon*) *planifrons* Falc. und Cautl. und *E.* (*Euelephas*) *hysudricus* Falc. und Cautl. vor. Beide Arten, wovon die erste Praemolaren besitzt, scheinen noch bis in das Pleistocaen fortgelebt zu haben, wenigstens finden sich diluviale Ueberreste im Narbada-Thal. *E.* (*Euelephas*) *namadicus* Falc. und Cautl. aus dem Pleistocaen von Süd-Indien (Irawaddi Thal etc.), Birma, China und Japan steht dem europäischen *E. antiquus* Falcon. ausserordentlich nahe und ist wahrscheinlich identisch mit *E. Armeniacus* Falcon. aus dem Diluvium von Erzerum.

In Europa ist *E.* (*Loxodon*) *meridionalis Nesti* aus dem oberen Pliocaen,

welcher über vier Meter Schulterhöhe erreicht, der älteste Vertreter der Gattung *Elephas*. Er stimmt nach Pohlig in allen wesentlichen Merkmalen mit dem indischen *E. hysudricus* Falc. überein und findet sich ungemein häufig im Arnothal, spärlicher und meist in Gesellschaft von *Mastodon Arvernensis* in Ober- und Unter-Italien, im vulkanischen Tuff der Auvergne und im pliocaenen Sand des Côte-d'or und Haute-Loire Departements; ferner in Algerien, Ungarn, Rumänien, Süd-Russland und im Crag von Suffolk. Auch aus den ältesten Pleistocaen- oder obersten Pliocaenschichten (Forestbeds) von Cromer in Norfolk, Saint-Prest (Eure-et-Loire), Chagny (Saône-et-Loire), Saint-Martial (Herault), Durfort (Gard) etc. sind Reste von *E. meridionalis* bekannt. Ein vollständiges Skelet von Durfort mit gewaltigen, nach aussen und oben gekrümmten Stosszähnen ist in der paläontologischen Galerie des Pariser Museums aufgestellt. Weithofer trennt von *E. meridionalis* eine kleinere, im Val d'Arno verbreitete Form, welche sich durch kleine Verschiedenheiten im Schädelbau, durch lyraförmig gebogene Stosszähne und schmächtigere Statur unterscheidet (*E. lyriformis*), allein Pohlig weist nach, dass alle diese Differenzen nur als individuelle und sexuelle Abweichungen aufzufassen sind.

An Grösse übertrifft *E. antiquus* Falc. nicht nur den *E. meridionalis*, sondern auch alle bis jetzt bekannten Landsäugethiere. Er scheint in Italien, Frankreich und England im obersten Pliocaen noch gleichzeitig mit *E. meridionalis* gelebt zu haben, allein seine Hauptverbreitung ist im praeglacialen und interglacialen Diluvium von Deutschland (Taubach, Weimar, Apolda, Tonna, Mülhausen u. a. O. in Thüringen, Mosbach bei Wiesbaden, Mauer bei Sinsheim, Heilbronn), der Schweiz (interglacialer Schotter von Utznach und Dürnten), Frankreich (Saint Acheuil im Sommethal, Chelles im Marnethal, Gegend von Paris und Lyon, Gironde), England (Themse und Ousethal), Italien (Gegend von Rom, Civitavecchia, Livorno, Mailand, Turin, Pavia, Val di Chiana, oberes Arnothal, Sicilien), Süd-Spanien (Gibraltar, Sevilla), Marokko und Süd-Russland. Die charakteristischen Begleiter des *E. antiquus* sind *Rhinoceros Mercki*, *Hippopotamus amphibius*, *Trogontherium Cuvieri*, *Cervus capreolus*, *Cervus eurycerus var. Ruffii*, *Corbicula fluminalis* und rohe menschliche Feuersteinwerkzeuge vom »Chelléen Typus«. Die oberen *J* sind verhältnissmässig lang, schlank und schwächer nach oben und aussen gekrümmt, als bei *E. primigenius;* die Molaren ziemlich hoch, schmal, die Querlamellen zahlreich, meist gerade, stark gekerbt. Die im oberen Pliocaen vorkommende Form wird von Pohlig als besondere Rasse (*E. Nestii*) betrachtet. Höchst merkwürdige Zwergformen, welche in der Bezahnung mit *E. antiquus* übereinstimmen, finden sich in diluvialen Höhlen und Felsspalten von Malta. Die kleinste (*E. melitensis* Falcon. = *E. Falconeri* Busk) erreichte zuweilen nur eine Schulterhöhe von drei Fuss; etwas grösser ist *E. mnaidriensis* Leith-Adams, den jedoch Pohlig nicht als selbständige Rasse und noch weniger als Species anerkennt. Auch in Sicilien, Sardinien, Griechenland und Gibraltar kommen Ueberreste dieser Zwergelephanten vor, welche Pohlig für degenerirte insulare »Ponyrassen« des *E. antiquus* hält.

Weitaus die häufigste fossile Elephantenart ist *E. primigenius* Blumb. (Fig. 388. 389. 390.), das Mammuth.[1]) Seine mächtigen 10—15 Fuss langen Stosszähne sind stark nach oben und aussen gekrümmt und zuweilen 250 Pfund schwer; die Backzähne hoch, breiter als bei *E. antiquus*, die Querjoche lamellenartig, enger, dichter gedrängt, zahlreicher und der Schmelz auf der vorderen und hinteren Fläche weniger stark gefaltet; die Zahnkrone meist eben abgekaut. Der Schädel stimmt am meisten mit dem indischen Elephanten überein, dessen Backzähne etwas schmäler sind und stärker gefaltete Querplatten besitzen. Pohlig unterscheidet eine im älteren Diluvium mit *E. antiquus* vorkommende Rasse (*E. Trogontherii*), welche *E. meridionalis* mit *E. primigenius* verbindet, sowie eine Zwergrasse (*E. Leith-Adamsi*) vom ächten *E. primigenius* oder Mammuth. Letzteres beginnt in England bereits in den Forest beds von Norfolk, findet sich reichlich im praeglacialen und glacialen Diluvium der nördlichen Hemisphäre und lebte während der älteren Steinzeit in Europa gleichzeitig mit dem Menschen. Zähne und Knochen liegen massenhaft zerstreut im diluvialen Schotter, Sand und Löss sowie mehr vereinzelt in Höhlen von Deutschland, Frankreich, England, Schottland, Irland, Dänemark, Holland, Belgien, Schweiz, Oesterreich, Ungarn, Rumänien, Türkei, Russland; es fehlt in Skandinavien und Finland, reicht in Italien bis nach Rom, in Spanien bis Santander. In Sibirien existirte das Mammuth ehemals in ganzen Herden; die fossilen Stosszähne werden von Elfenbeinsuchern ausgegraben und bilden einen nicht unwichtigen Handelsartikel; nach Middendorf sollen seit 200 Jahren mehr als 100 Paar Stosszähne aus

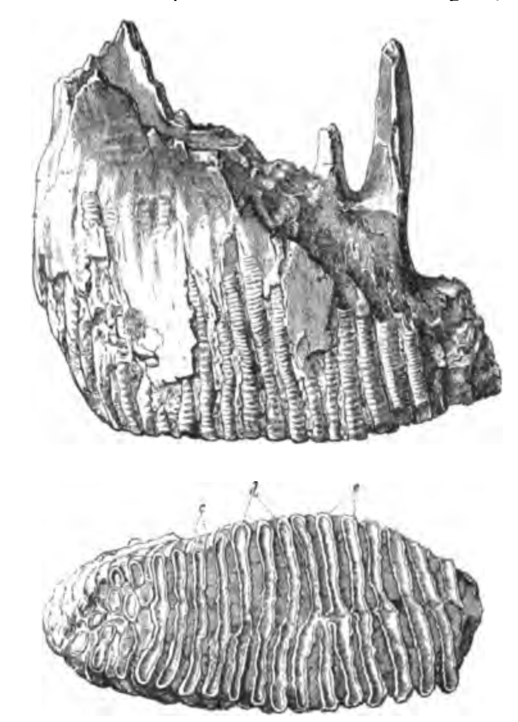


Fig. 388.

Elephas primigenius Blumb. Diluvium. Essex. Oberer Backzahn 1/5 nat. Gr. (nach Owen). (*e* Schmelz, *d* Dentin, *c* Cement).

[1]) *Boyd Dawkins, W.*, On the Range of the Mammoth in Space and time. Quart. journ. geol. Soc. 1879. XXXV. S. 138.
Nordenskiöld, Reise der Vega. 1881. Bd. 1.
Howorth, The Mammoth and the flood. London 1887.

Sibirien jährlich auf den Markt gebracht werden. Der Boden der Bären- und Liachoff-Inseln ist förmlich mit Mammuthknochen erfüllt; ja ganze Cadaver mit Haut und Haaren haben sich im gefrorenen Boden Sibiriens erhalten. Die erste Mammuthleiche wurde 1799 an der Mündung der Lena von Tungusen entdeckt und sieben Jahre später von Adams, nachdem ein Theil des Fleisches von Hunden und wilden Thieren bereits gefressen war, für die Wissenschaft gerettet und nach St. Petersburg (für 8000 Rubel) verkauft. Der ganze Rumpf war mit dichtem Wollhaar bedeckt, aus welchem zehn Zoll lange Borsten hervorragten. Eine Mähne hing vom Nacken fast bis zu den Knieen herab und auch am Kopf wuchsen meterlange weiche Haare.

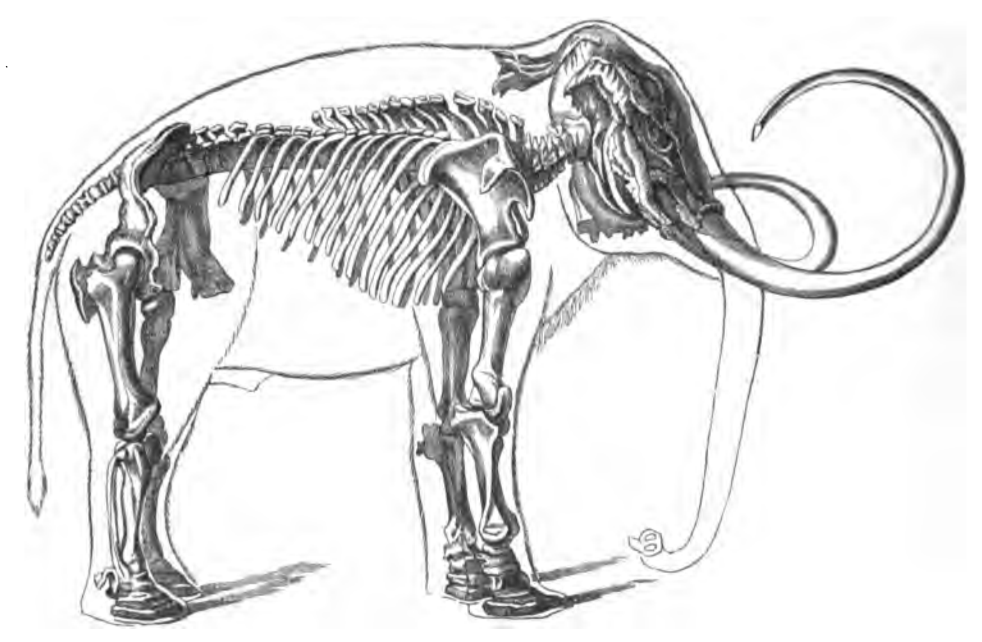


Fig. 389.
Elephas primigenius Blumb. Vollständiges Skelet aus gefrornem Boden von Sibirien im Petersburger Museum.

Im Petersburger Museum werden Hautfetzen, zwei Augen und ganze Haarbüschel vom Mammuth aufbewahrt. Zwischen den Lamellen der Backzähne fand Brandt halb zerkaute Nahrung, hauptsächlich Nadeln von Coniferen. Eine im Jahre 1846 von Lieutenant Benkendorf in der Tundra von Indigirka entdeckte Mammuthleiche befand sich in aufrechter Stellung. Zur Aufsuchung eines im Jahre 1865 aufgefundenen Skeletes unternahm Dr. F. Schmidt eine Expedition nach Sibirien, konnte jedoch nur noch spärliche Reste retten. Mammuth und *Rhinoceros tichorhinus* und *Rhin. Mercki* lebten während und nach der Eiszeit im ganzen nördlichen Asien bis zum Baikalsee und kaspischen Meer und waren durch ihren dicken Pelz gegen das kalte Klima gut geschützt. Auch in Nord-Amerika, namentlich in British Amerika, Alaska und Canada ist das Mammuth weit verbreitet

und unter verschiedenen Namen (*E. Americanus*, *E. Jacksoni*, *imperator*) beschrieben worden. Es findet sich in Kentucky neben *Mastodon Americanus*. *E. Columbi* Falcon. (*E. Texanus* Owen) aus dem untersten Pleistocaen oder obersten Pliocaen von Texas, Californien, Oregon, Colorado, Florida und



Fig. 390.
Elfenbeinstück mit der Zeichnung eines Mammuth aus der Höhle von la Madeleine im Périgord.

Mexico ist wahrscheinlich nur eine Rasse von *E. primigenius* mit etwas breiteren Lamellen der Backzähne.

Vom indischen Elephanten (*E. Indicus* Lin.) werden subfossile Zähne aus Malacca erwähnt; *E.* (*Loxodon*) *Africanus* Lin. scheint nicht verschieden von *E. priscus* Goldf., von dem vereinzelte Zähne im Diluvium von Madrid, in Algerien und Sicilien gefunden wurden.

Einen Beweis für das Zusammenleben des Menschen mit dem Mammuth noch während der jüngeren Steinzeit (Renthierperiode) liefert eine in der Höhle von la Madeleine im Perigord bildliche Darstellung dieses Thieres auf einem Elfenbeinstück. (Fig. 390.)

Zeitliche und räumliche Verbreitung der Proboscidia.

<table>
<tr><th></th><th>Afrika</th><th>Europa</th><th>Asien</th><th>Nord-Amerika</th><th>Süd-Amerika</th></tr>
<tr><td>Jetztzeit</td><td>Elephas</td><td></td><td>Elephas</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Pleistocaen</td><td>Elephas</td><td>Elephas</td><td>Elephas</td><td>Elephas
Mastodon</td><td rowspan="2">Mastodon</td></tr>
<tr><td>Pliocaen</td><td>Elephas
Mastodon</td><td>Elephas
Mastodon</td><td>Elephas
Stegodon
Mastodon</td><td>Elephas
Mastodon</td></tr>
<tr><td>Ob. Miocaen</td><td>Mastodon</td><td>Mastodon
Dinotherium</td><td>Elephas
Stegodon
Mastodon
Dinotherium</td><td>Mastodon</td><td></td></tr>
<tr><td>Mittl. Miocaen</td><td>Mastodon</td><td>Mastodon
Dinotherium</td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

6. Unterordnung. **Toxodontia.**[1])

Ausgestorbene, plumpe, semiplantigrade bis digitigrade Hufthiere mit drei-, seltener fünfzehigen Extremitäten und vorwiegend entwickelter Mittelzehe. Carpalia alternirend. Astragalus mit schwach gewölbter, nicht ausgefurchter tibialer Gelenkfläche, distal abgestutzt und nur mit dem Naviculare artikulirend. Calcaneus mit grosser Facette für die Fibula. Gebiss meist vollständig, jedoch Eckzähne schwach, zuweilen verkümmert. Backzähne lophodont, brachyodont oder prismatisch. Femur ohne dritten Trochanter.

Die *Toxodontia* sind grosse oder mittelgrosse ausgestorbene Hufthiere, deren Ueberreste nur in Süd-Amerika und zwar im Tertiaer von Patagonien und im Pliocaen und Diluvium von Argentinien und Süd-Brasilien vorkommen. Ein gewaltiger Schädel von *Toxodon* wurde schon 1840 von R. Owen beschrieben und dessen vermeintliche Beziehungen zu den Sirenen (*Manatus*) und zu Nagern hervorgehoben. Laurillard sprach sich 1842 für die Verwandtschaft mit Nagern aus. Weitere Untersuchungen über *Toxodon* und *Nesodon* veranlassten R. Owen zur Errichtung einer selbständigen Ordnung (*Toxodontia*), welche den übrigen Hufthieren gegenübergestellt und zunächst mit den Perissodactylen verglichen wurde. Gervais und Burmeister schlossen sich dieser Ansicht an; doch ersetzte Burmeister die Bezeichnung *Toxodontia* anfänglich durch *Multidigitata*, später durch *Polydactylia*. Cope stellt die *Toxodontia* zu den Taxeopoden und betont die Aehnlichkeit mit den Proboscidiern; doch hat Burmeister (1891) gezeigt, dass die Carpalia wie bei den *Diplarthra* alterniren. Von Burmeister,

[1]) Literatur:

Ameghino, Flor., Bol. de la Acad. Nac. di Cienc. de Cordoba. 1883. t. V. 1885. t. VIII. 1886. t. IX.

— Contrib. al Conoc. de los Mammif. foss. de la Republica Argentina. (Act. de las Ac. Nac. de Ciencias Cordoba t. VI.) 1889.

— Observ. sobre el ord. de los Toxodontes etc. Cordoba. 1887.

— Revista Argentina de historia natural 1891. I. S. 129. 275. 295. 332.

— Repliques aux critiques du Dr. Burmeister. Bolet. Acad. Nac. de Ciencias de Cordoba. 1892. XII. 437.

Blainville de, Ducr., Osteographie etc. vol. IV.

Burmeister, H., Annales del Museo publ. de Buenos Aires. I. 1867. S. 254—286 und t. III. 1885. S 135 u. 1891. S. 389.

Cope, Edw., On Toxodon. Proceed. Amer. Philos. Soc. 1881. S. 402.

Gervais, P. in *Castelnau*, Voyage dans l'Amérique du Sud. Anatomie. 1855.

— et *Ameghino, Flor.*, Les Mammifères fossiles de l'Amerique méridional. Paris 1880.

Giebel, Ueber Toxodon Burmeisteri. Zeitschr. f. d. ges. Naturw. 1866. Bd. 28. S. 134.

Laurillard u. *d'Orbigny, Alc.*, Voyage dans l'Amérique merid. t. III p. IV. 1842.

Mercerat, Alc., Sinopsis de la Familia de los Protoxodontidae. La Plata 1891.

Moreno u. *Döring*, Exped. Rio Negro. III. Buenos Aires. 1882.

Owen, R., (Toxodon) in the Zoology of H. M. S. Beagle 1840. pt. I.

— Description of some sp. of Nesodon. Philos. Trans. 1853.

Lydekker und Ameghino werden die *Typotheria* mit den *Toxodontia* vereinigt; allein diese merkwürdigen nagerartigen Hufthiere zeichnen sich durch fundamentale Verschiedenheiten aus und bilden eine selbständige Unterordnung.

Die plumpen, meist grossen *Toxodontia* zeigen mancherlei Beziehungen zu Perissodactylen, *Proboscidia, Hyracoidea, Typotheria* und Nagern. Der Schädel ist mässig hoch, hinten breit, die Schnauze verschmälert und ziemlich lang. Die frei vorragenden Nasenbeine und hohen, seitlich offenen Nasenlöcher lassen die Anwesenheit eines kurzen Rüssels vermuthen. Die Stirnbeine sind gross, die Scheitelbeine bilden einen schwachen Sagittalkamm. Das hohe Hinterhaupt fällt senkrecht ab und besitzt meist zwei Oeffnungen zwischen den Seitenflügeln des Supraoccipitale und den Schläfenbeinen. Die Condylen ragen ziemlich weit vor. Die Jochbogen sind ungemein stark, unter den nach hinten offenen Orbiten abwärts gebogen und zur Hälfte durch den Processus zygomaticus des Schläfenbeins gebildet. Oberkiefer und Zwischenkiefer kräftig, letzterer ungewöhnlich lang und am Schnauzenende etwas verbreitert, Thränenbein klein. Das gewölbte Gaumendach ragt über die letzten Molaren heraus, so dass die inneren Choanen weit nach hinten rücken; die vorderen Gaumenlöcher werden vollständig vom Zwischenkiefer begrenzt. Unterkiefer mit sehr starker Symphyse, breitem Kronfortsatz und hochgelegenem querem Condylus, in der Form dem amerikanischen Tapir und *Palaeotherium* ähnlich. Das Gebiss zeigt eine höchst eigenthümliche Specialisirung. Es ist häufig vollständig und bildet bei den *Homalodontotheridae* und einigen Nesodontiden eine vollkommen oder nahezu geschlossene Reihe. Am schwächsten entwickelt sind in der Regel die Eckzähne, die bei manchen Gattungen sogar völlig verkümmern. Die Schneidezähne haben bei den primitiven Homalodontotheriden conische Form, sind bei den *Nesodontidae* und allen jüngeren Formen sehr verschiedenartig ausgebildet, bald schaufelförmig, mit ringsum von Schmelz bedeckter und von der schmelzlosen Wurzel geschiedener Krone, bald sehr stark verlängert, fast nagerartig, unten offen und nur auf der vorderen und hinteren, zuweilen sogar nur auf der convexen oder zugeschärften Vorderseite mit Schmelz bedeckt. Im Oberkiefer ist in der Regel das zweite Incisivenpaar, im Unterkiefer das äussere Paar am stärksten entwickelt und übernimmt die Function der stets sehr schwachen conischen oder meisselförmigen Eckzähne. Von den vier Praemolaren können die beiden vorderen verkümmern, die zwei hinteren sind bei den jüngeren Formen wie die Molaren gebaut, bei den älteren einfacher. Die oberen *M* (Fig. 391 *B C*) haben schief vierseitigen oder dreiseitigen Querschnitt, und bestehen aus einer Aussenwand und zwei schiefen ungleichen Querjochen, welche durch ein in zwei divergirende Aeste gespaltenes Thal getrennt sind. Meist befindet sich hinter dem Nachjoch noch eine zweite Einbuchtung. Durch Abkauung verbinden sich die verdickten Innenpfeiler der Querjoche: das Querthal und die hintere Bucht wandeln sich dadurch in Marken um und können vollständig verschwinden. Bei den primitiveren Formen sind die

Kronen ringsum von Schmelz umgeben, die Zähne brachyodont und mehrwurzelig; bei den mehr specialisirten Gattungen werden die oberen und unteren Backzähne prismatisch, die Wurzeln verschmelzen und verschwinden ganz, so dass die Zähne hohe, unten offene, meist gekrümmte Prismen bilden. Mit der Erhöhung der Zahnkrone tritt eine partielle Verkümmerung der Schmelzhülle ein, die namentlich am Vorder- und Hinterrand und auf der Innenseite zur Bildung schmelzfreier Dentinbänder führt, welche häufig mit einer dünnen Cementschicht überzogen sind. Die unteren Backzähne (Fig. 391 *D E*) bestehen aus einem kurzen vorderen und einem viel längeren hinteren Halbmond, deren innere Hörner sich in verschiedener Weise verdicken,

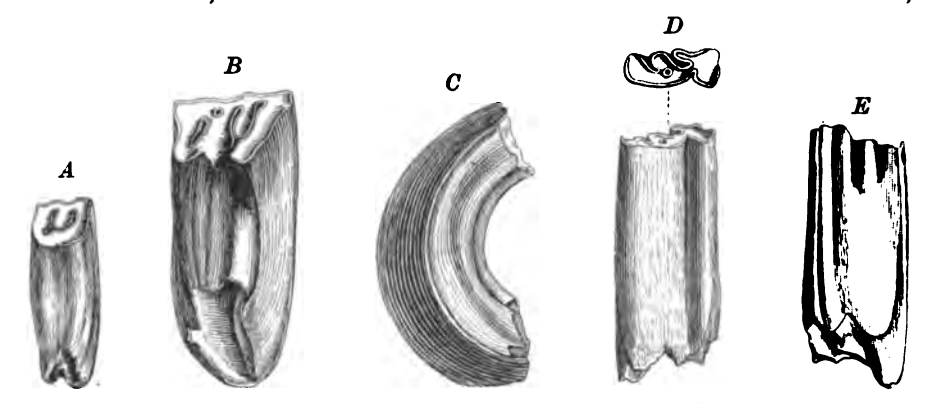


Fig. 391.
Adinotherium sp. Aelteres Tertiär von Santa Cruz. Patagonien. *A* Ob. Praemolar von innen. *B* Ob Molar von innen, *C* von hinten. *D* Unt. Backzahn von aussen, *E* von innen und oben $^1/_1$ nat. Gr.

ausbreiten und zuweilen eine Art Innenwand bilden, in welche zwei oder drei schräge Einbuchtungen eindringen. Aussen deutet meist eine tiefe Furche die Grenze zwischen den zwei ungleich grossen Halbmonden an. Das hintere Horn des vorderen Halbmondes entwickelt stets einen selbstständigen Innenlappen, welcher sich mehr oder weniger weit nach hinten verlängert und einen starken Innenpfeiler bildet. Die prismatischen Backzähne sind im Oberkiefer stark nach innen, im Unterkiefer häufig etwas nach aussen, seltener nach innen gekrümmt. Den Schneidezähnen, Eckzähnen und Praemolaren gehen Milchzähne voraus; die Milchmolaren stimmen im Bau mit den ächten Molaren überein, haben jedoch fast immer kurze getrennte Wurzeln. Die *J* des Milchgebisses unterscheiden sich durch indifferentere gleichartigere Form von ihren Ersatzzähnen.

Erinnern die prismatischen, wurzellosen und unten offenen Zähne vieler *Toxodontia* auch in ihrem Habitus an Nager und *Edentata*, so lässt sich für dieselben doch unschwer ein lophodonter Grundplan nachweisen, welcher jenem der Perissodactylen und *Hyracoidea* am meisten entspricht. Auch der Zahnwechsel stimmt mit den zwei letztgenannten Ordnungen überein. Die prismatische Ausbildung der Toxodontierzähne und die Unterbrechung des Schmelzüberzuges können darum nicht als Beweis für die Verwandtschaft

mit Nagern oder Edentaten verwerthet werden; es handelt sich vielmehr um eine Convergenzerscheinung, die vermuthlich in ähnlicher Ernährung ihre Erklärung findet.

Im sonstigen Skelet der *Toxodontia* überwiegen entschieden die Hufthiermerkmale und namentlich zeigen die Perissodactylen und Proboscidier vielfache Beziehungen. Die kurzen Halswirbel haben vorne und hinten ebene Flächen und weichen nicht erheblich von *Hyrax* und *Rhinoceros* ab. Die Rückenwirbel sind wie bei Perissodactylen beschaffen. Die grosse Scapula mit rudimentärem Acromion ist ähnlich *Rhinoceros* und beweist den Mangel eines Schlüsselbeins; der kurze kräftige Oberarm besitzt ein Foramen entepicondyloideum. Die gewaltige Ulna mit ungemein starkem

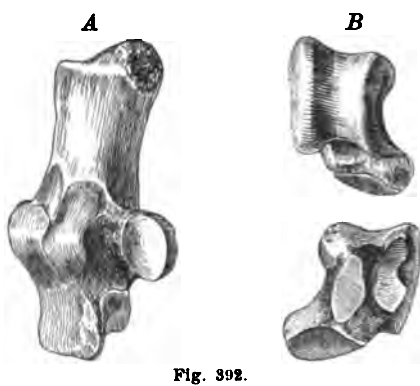


Fig. 392.
Adinotherium sp. Aelteres Tertiär. Santa Cruz. Patagonien. *A* Calcaneus von vorne, *B* Astragalus von vorne $^{2}/_{3}$ nat. Gr.



Fig. 393.
Calcaneus u. Astragalus von *Toxodon Burmeisteri* Gilb. *a* Astragalus, *c* Calcaneus, *f* vordere fibulare Facette des Calcaneus verkl. (nach Burmeister).

und langem Olecranon und der kurze schwächere Radius sind ähnlich *Rhinoceros*, ebenso die von Burmeister abgebildeten Beckenknochen. Die Anordnung der Carpalia entspricht am meisten jener der Rhinocerotiden. Die Metacarpalia sind kurz, gedrungen; der Vorderfuss (Fig. 394 *A*) hat drei, bei den primitivsten Formen fünf kurze Zehen, der kleine Finger ist in der Regel durch ein Rudiment des *Mc V* angedeutet. Dem Femur fehlt, wie bei den Proboscidiern, ein dritter Trochanter. Die distal völlig von der Tibia getrennte und sehr kräftig entwickelte Fibula erinnert an *Rhinocros*. Calcaneus und Astragalus (Fig. 392. 393) lassen sich am besten mit Proboscidiern vergleichen. Der Calcaneus besitzt auf der Vorderseite eine ziemlich ausgedehnte Artikulationsfläche für die Fibula; der Astragalus hat eine schwach gewölbte, in der Mitte wenig ausgefurchte tibiale Gelenkfläche, einen kurzen, etwas nach der Seite geschobenen Hals und eine schwach convexe, nur mit dem Naviculare artikulirende distale Gelenkfläche. Den kurzen plumpen Metatarsalia fehlen vordere Leitkiele auf den unteren Gelenkflächen; die Hufphalangen sind in der Regel distal abgeplattet. Bei *Homalodontotherium* sind die Extremitäten nach Ameghino fünfzehig und die Endphalangen klauenartig, tief gespalten.

Die Gesammtheit der osteologischen Merkmale weist den *Toxodontia* eine selbständige Stelle in der Nähe der *Perissodactyla*, *Proboscidia*, *Typotheria* und *Hyracoidea* an. Die Beziehungen zu den Nagern beruhen mehr auf Convergenzentwickelung des Gebisses, als auf wirklicher Verwandtschaft. Ueber die Abstammung der *Toxodontia* lassen sich vorläufig nicht einmal Vermuthungen aufstellen. Sie haben mit *Condylarthra* wenig gemein und

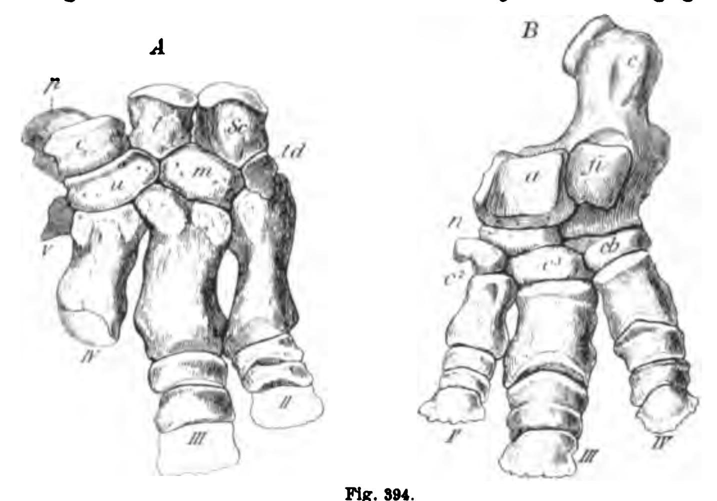


Fig. 394.
Toxodon Paranensis Laurill. Tertiär (Patagonische Formation). Argentinien. *A* Vorderfuss, *B* Hinterfuss (nach Burmeister).

dürften eher aus Urformen hervorgegangen sein, denen auch die *Amblypoda* und *Proboscidia* entstammen.

Die *Toxodontia* waren meist grosse Pflanzenfresser, die sich wahrscheinlich in sumpfigen Ebenen aufhielten. Sie lassen sich in vier Familien zerlegen, von denen nur die *Toxodontidae* und *Nesodontidae* genauer bekannt sind.

1. Familie. **Homalodontotheridae**. Ameghino.

Gebiss vollständig, meist in geschlossener Reihe. Zahnformel $\frac{3.\ 1.\ 4.\ 3}{3.\ 1.\ 4.\ 3}$. *J und C conisch, gleichmässig ausgebildet. Backzähne brachyodont mit wohl entwickelten Wurzeln, die Krone allseitig von Schmelz umgeben. P kleiner und meist etwas einfacher als die M. Obere M mit Aussenwand und zwei nach innen convergirenden, durch ein Querthal geschiedenen Jochen. Untere M aus zwei ungleichen Halbmonden zusammengesetzt. Extremitäten fünfzehig, alle Zehen ziemlich gleichmässig entwickelt. Calcaneus mit Gelenkfacette für Fibula. Phalangen tief gespalten, gekrümmt.*

Die wenigen Gattungen dieser Familie stammen aus dem älteren Tertiär von Süd-Amerika und zeichnen sich durch ein ziemlich indifferentes primitives Hufthiergebiss aus. Huxley[1]) und Flower[2]), welche die am besten

[1]) *Huxley, H. Th.*, Quart. journ. geol. Soc. 1870. XXVI. S. LVII.
[2]) *Flower*, Phil. Trans. 1874. vol. 164. S. 173.

bekannte Gattung *Homalodontotherium* beschrieben, sprachen sich nicht bestimmt über ihre systematische Stellung aus. Burmeister hält dieselbe wohl mit Recht für einen Verwandten von *Nesodon*, Lydekker schliesst sie an *Rhinoceros* an, und Ameghino stellt sie nebst den Macraucheniden und Protherotheriden in die Ordnung *Litopterna*, und glaubt in *Homalodontotherium* den Vorläufer von *Chalicotherium* gefunden zu haben.[1]) Nach Burmeister dürfte sich *Colpodon* als eine etwas vorgeschrittenere Form an *Homalodontotherium* anschliessen.

Homalodontotherium Huxley[2]) Fig. 395. Obere Schneidezähne und Eckzähne gleich gross, kurz, conisch, dicht gedrängt. Die Backzähne unmittelbar auf den einwurzeligen *C* folgend. P^1 klein, dreieckig, dem Eckzahn ähnlich, aus Aussenwand und einem verkümmerten bogenförmigen,

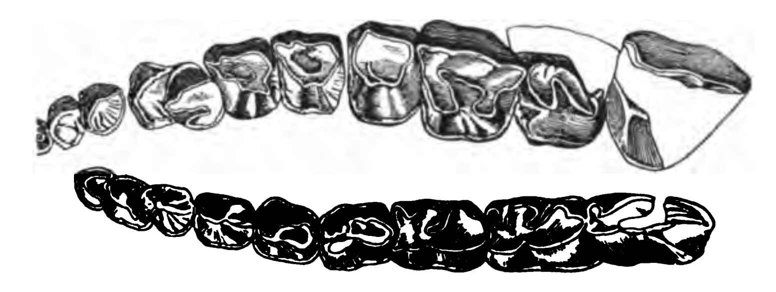


Fig. 395.
Homalodontotherium Cunninghami Flower. Tertiär. Rio Gallegas. Patagonien. Obere und untere Backzähne $^2/_3$ nat. Gr. (nach Flower).

nach vorne concaven Nachjoch bestehend. Die übrigen *P* im Wesentlichen gleichartig gebaut, kurz, mit viereckiger Krone, *P* kleiner als die *M*. Aussenwand der *M* ohne medianen Kiel. Von den beiden Querjochen verläuft das vordere schräg nach hinten, das hintere fast rechtwinklig zur Längsaxe des Zahnes oder etwas concav nach vorne, so dass die zwei inneren Hügel genähert sind, bei der Abkauung leicht in Verbindung gelangen und das Querthal schliessen. Sämmtliche Zähne des Ober- und Unterkiefers sind ringsum von einem gekerbten Basalwülstchen umgeben. Die unteren *J* und *C* sind den oberen fast gleich. Die *P* wesentlich einfacher als die *M*. Letztere aus zwei Halbmonden bestehend, wovon der vordere kleiner aber vollständiger ausgebildet ist und mit dem inneren Ende seines Hinterschenkels einen etwas ausgebreiteten Pfeiler bildet. Das Nachjoch heftet sich aussen an das Vorjoch an und ist stärker entwickelt als jenes. Vom Schädel und Skelet wenig bekannt. Gaumen kurz, concav; Orbita hinten offen; Nasenöffnung ganz vorne, sehr gross. Calcaneus mit Fibulargelenkfacette. Astragalus verlängert; die tibiale Facette nicht ausgehöhlt. Endphalangen tief gespalten. Im älteren Tertiär von Santa Cruz, Patagonien. *H. Cunninghami* Flower, *H. Segoviae* Amegh.

[1]) Revue scientifique. 1893. LI. S. 14.
[2]) *Huxley, H. Th.*, Quart. journ. geol. Soc. 1870. XXVI. S. LVII.

? *Diorotherium* Amegh. Wie vorige Gattung, jedoch ohne P' mit kurzem Diastema. Unteres Tertiär. Santa Cruz.

Colpodon Burm. (Ann. del Museo nacional etc. vol. III. S. 161 u. 389.) Nur obere und untere Backzahnreihe mit je vier *P* und drei *M* bekannt. Sämmtliche Zähne brachyodont, die oberen *M* mit vier, die unteren mit zwei getrennten Wurzeln. P' einwurzelig. Obere *M* viereckig, von vorne nach hinten an Grösse zunehmend, allseitig mit einer dünnen Schmelzschicht bedeckt. Aussenwand mit zwei schwachen verticalen Falten; die Krone durch eine von innen einspringende, schräg nach vorne gerichtete Einbuchtung, von welcher ein schräg nach hinten gerichteter kurzer Ast abzweigt, in zwei ungleiche schiefe Querjoche getheilt. Bei starker Abkauung bilden sich statt des Querthales Schmelzinseln. Die drei hinteren *P* sind kleiner als die *M*, aber im Wesentlichen gleich gebaut. P' ist einspitzig, klein. Sämmtliche Unterkieferzähne mit Ausnahme von P' sind übereinstimmend aus zwei ungleichen Halbmonden zusammengesetzt, sehr ähnlich den Zähnen von *Homalodontotherium*. Der hintere Halbmond viel grösser als der vordere und die inneren Enden derselben mehr oder weniger verdickt und verbreitert, so dass eine Art Innenwand mit drei kurzen Einbuchtungen entsteht. Im älteren Tertiär des Rio Chubut. Argentinien. *C. propinquus* Burmeister. (= *Baenodon chubutensis* Amegh.)

2. Familie. **Astrapotheridae.** Ameghino.

Gebiss mit weitem Diastema; die vorderen P fehlend. Backzähne brachyodont, ringsum von Schmelz umgeben und mehrwurzelig. P kleiner und einfacher als M. Im Oberkiefer und Unterkiefer je ein Paar mächtiger, sehr langer, dreikantiger Stoss- oder Hauzähne.

Ein isolirter oberer Backzahn wurde schon 1853 von Owen als *Nesodon magnum* beschrieben. Burmeister vergleicht einen 1877 aufgefundenen mangelhaft erhaltenen Schädel mit *Brontotherium* und *Dinoceras*, während Moreno in demselben Aehnlichkeit mit Marsupialiern, Katzen (*Machairodus*) und Seehunden erkennen will. Ameghino stellt die *Astrapotheridae* zu den *Amblypoda* und hält sie für Seitenausläufer eines Astes, aus dem auch die Proboscidier hervorgegangen sein sollen. Derselbe Autor betont jedoch die Aehnlichkeit des Schädels mit *Toxodon*; die angeblichen grossen oberen Eckzähne dürften wohl besser als äussere Schneidezähne gedeutet werden und lassen sich mit denen von *Nesodon* in Form und Grösse vergleichen. Der Bau der Backzähne und unteren *J* stimmt im Wesentlichen mit den Nesodontiden überein.

Astrapotherium Burmeister[1]) (*Mesembriotherium* Moreno) Fig. 396. 397. Ein gewaltiges, von Moreno entdecktes, leider stark gequetschtes Schädel-

---

[1]) *Mercerat, Alcides*, Synopsis de la familia de los Astrapotheridae. Revista del Museo de La Plata. 1891. I. S. 237.

Ameghino, Flor., Revista Argentina de Historia natural. 1891. I. S. 332.

— Revue scientifique. 1893. LI. S. 15.

fragment ohne Schnauzentheil, misst vom Hinterhaupt bis zum Hauzahn 72 cm. Das ungemein hohe Hinterhaupt steigt schräg nach hinten an, so dass die Crista supraoccipitalis die grossen elliptischen Hinterhauptscondyli weit (um 15 cm) überragt. Die Scheitelbeine sind seitlich tief eingesunken, fast vertical und stossen in einer hohen Sagittalcrista zusammen, die sich nach vorne in eine dreieckige rauhe Fläche erweitert. Die winzige Gehirnhöhle wird seitlich von den Schläfenbeinen und den Scheitelbeinen begrenzt. Jochbogen sehr kräftig, vollständig; Orbita klein elliptisch, hinten offen, in der vorderen Hälfte des Schädels gelegen. Der Processus paroccipitalis gross, in der Richtung von vorne nach hinten zusammengedrückt, durch das Perioticum von dem wohl entwickelten Processus postglenoidalis getrennt. Gelenkfläche für den Unterkiefer gross, quer. Der harte Gaumen reicht weiter als der letzte Molar. Zahnformel: $\frac{3.\ 1.\ 2,\ 3}{3.\ 1.\ 1,\ 3}$. Diastema gross. Ein riesiger, 48 cm langer gekrümmter Hauzahn (Fig. 397 *A B*) steckt in einer tiefen Alveole, der frei vorragende 32 cm lange Theil hat dreieckigen Durchschnitt; die beiden mit Schmelz bedeckten Seitenflächen, wovon die äussere gewölbt, die innere etwas abgeplattet ist, stossen in einer scharfen Kante zusammen; die Hinterseite ist schmelzlos und besitzt eine grosse ebene Abkauungsfläche. An alten Zähnen ist auch die vordere Kante etwas angekaut. Eckzähne und vordere *P* unbekannt. Die zwei letzten *P* sind klein, breiter als lang, aus einer gewölbten Aussenwand und einem grossen Innenhöcker bestehend. Die *M* sind zwei- bis dreimal so gross als die *P* und in ihrer Form denen von ***Homalodontotherium*** und ***Rhinoceros*** ungemein ähnlich. Die beiden vorderen haben trapezoidische Form, sind dreiwurzelig und aus einer convexen Aussenwand und zwei schiefen Querjochen zusammengesetzt; hinter dem Nachjoch ist noch eine Einbuchtung, die durch Abkauung sehr bald in eine Insel verwandelt wird. M^3 ist dreieckig, die Aussenwand kurz und in das Nachjoch verlaufend. Unterkiefer niedrig, mit kurzer Symphyse, zwei

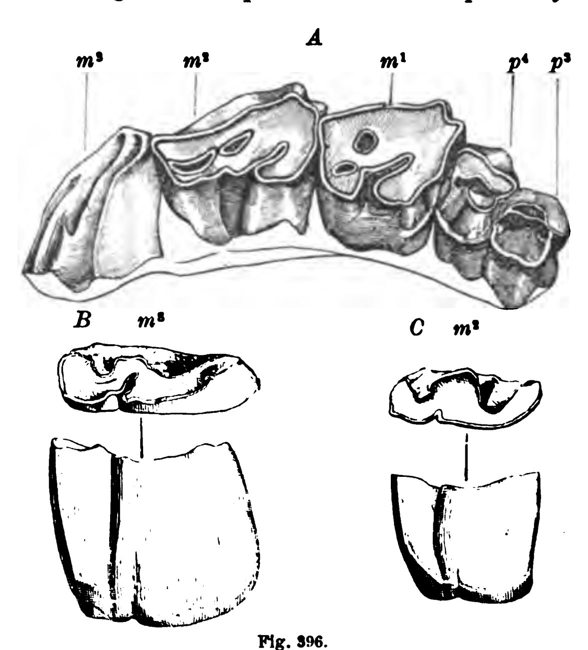


Fig. 396.
Astrapotherium magnum Owen. Aelteres Tertiär. Santa Cruz. Patagonien. *A* Die drei *M* und zwei hinteren *P* des rechten Oberkiefers. *B* vorletzter, *C* letzter Backzahn des Unterkiefers (1/3 nat. Gr.).

Paar dicht aneinander gedrängten kleinen inneren Schneidezähnen und einem ausserordentlich langen, dreikantigen, unten offenen J_3 (Fig. 397 *CD*), dessen Innenfläche schmelzlos ist und an der Krone eine schiefe Abkauungsebene aufweist. Die Backzähne sind durch ein Diastema von den Schneidezähnen geschieden und bestehen aus zwei ungleichen Halbmonden, wovon der hintere

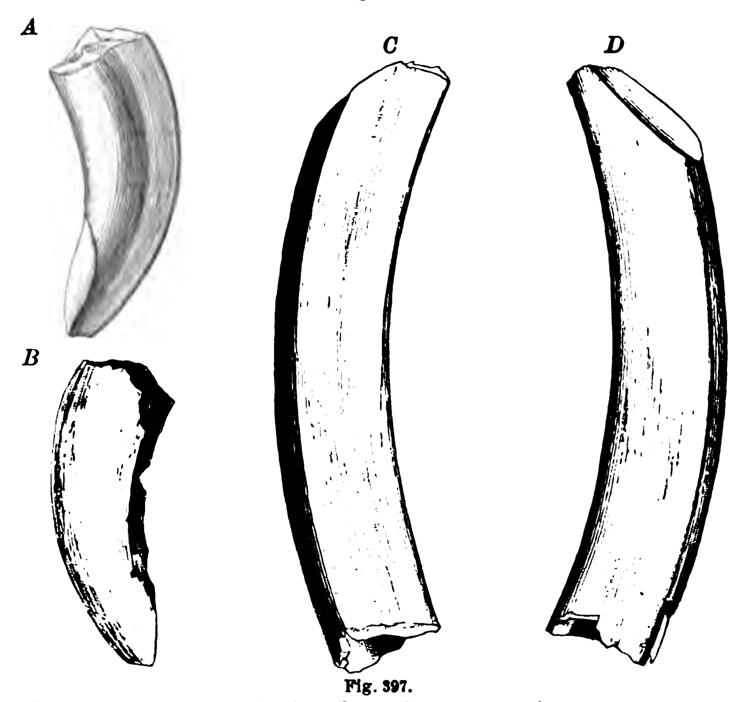


Fig. 397.
Astrapotherium magnum Owen sp. Tertiär. Santa Cruz. Patagonien. Fragment eines Schneidezahnes (?) des Oberkiefers *A* von innen, *B* von aussen. *C* Dritter äusserer Schneidezahn des Unterkiefers von hinten und innen, *D* von vorne und aussen ($^1/_4$ nat. Gr.).

bedeutend stärker entwickelt ist als der vordere. M_3 ohne Talon. *A.* (*Nesodon*) ***magnum*** Owen wurde im älteren Eocaen von Santa Cruz in Patagonien entdeckt und nach Ameghino von Mercerat in sieben unhaltbare Species zerspalten. Ameghino selbst unterscheidet fünf Arten aus dem Eocaen von Patagonien.

? *Listriotherium* Mercerat. Wie vorige Gattung, jedoch oben nur ein *P.* Unteres Tertiär. Patagonien.

Astrapodon Ameghino. Nur zwei Unterkieferzähne aus dem unteren Tertiär von Santa Cruz bekannt.

3. Familie. **Nesodontidae.**

(*Atryptheridae* und *Protoxodontidae* Ameghino.)

Gebiss meist vollständig $\left(\frac{3.\ 1.\ 4.\ 3.}{3.\ 1.\ 4.\ 3.}\right)$. *Die inneren Schneidezähne* (J^1) ***kräftig***, *meisselförmig oder cylindrisch conisch, nur vorne mit Schmelz **bedeckt**;* J^3 ***sehr** gross, dreikantig, zugespitzt, eckzahnähnlich, hinten schmelzlos **und** schief **abgekaut**;*

die äusseren J klein, dem Eckzahn und ersten Praemolar ähnlich. Backzähne nach hinten an Grösse zunehmend, mässig hoch, prismatisch, mit getrennten, geschlossenen Wurzeln oder unten offen, die Krone nur theilweise von Schmelz umgeben. Obere M stark nach innen gekrümmt, im Querschnitt schief vierseitig, mit glatter Aussenwand und zwei schiefen Querjochen, deren verdickte Innenhügel bei der Abkauung verschmelzen und eine inselartige Marke umschliessen. M^3 dreieckig, hinten verschmälert und zugespitzt. Untere M aus zwei ungleichen Halbmonden bestehend, deren innere Hörner stark entwickelt sind und zu einer Innenwand verschmelzen. Extremitäten vorn und hinten dreizehig.

Sämmtliche Vertreter dieser Familie stammen aus dem älteren Tertiär von Patagonien.

Die Nesodontiden erweisen sich durch ihr vollständiges Gebiss, das zuweilen eine nahezu geschlossene Zahnreihe bildet und durch die verhältnismässig kurzen Zähne mit theilweise getrennten Wurzeln als Vorläufer der *Toxodontia*. Sie stimmen mit jenen im Bau des Schädels überein und auch die Backzähne bestehen im Wesentlichen aus denselben Elementen. Das Milchgebiss enthält jederseits acht Zähne ($\frac{3.\ 1.\ 4.}{3.\ 1.\ 4.}$), welche nicht unerheblich vom definitiven Gebiss abweichen. Sie stehen gedrängter als jene; die *J* sind viel schwächer und gleichartiger, ringsum mit Schmelz bedeckt; die Backzähne kürzer als ihre Ersatzzähne und stets mit wohl entwickelten Wurzeln versehen.

Die Gattung *Nesodon* wurde schon 1846 für ein Unterkieferfragment (*N. imbricatus* Owen) und einige isolirte Backzähne (*N. Sullivani* Owen) aufgestellt. Zwei weitere Arten (*N. ovinus* und *magnus* Owen) aus Patagonien ergänzten die zuerst beschriebenen Stücke. 1877 errichtete Moreno auf einen oberen Backzahn die Gattung *Protoxodon* und Ameghino fügte (1877) den bereits vorhandenen Genera acht weitere bei und vertheilte dieselben (1889) in zwei Familien (*Atryptheridae* und *Protoxodontidae*). Später (1891) erkannte jedoch derselbe Autor, dass *N. magnus* Owen zu *Astrapotherium* Burm. gehöre, dass *Protoxodon Patagonensis* Moreno (der Typus der Gattung *Protoxodon* und der darnach benannten Familie) mit *Nesodon Sullivani* Owen identisch sei und der von Owen beschriebene Unterkiefer von *N. imbricatus* von einem jungen Individuum von *N. Sullivani* herrühre. *N. ovinus* Owen ist das Milchgebiss einer besonderen Gattung (*Adinotherium* Amegh.). Die Gattungen *Adelphotherium*, *Atryptherium*, *Nesotherium* und *Scopotherium* werden von Ameghino als identisch mit *Nesodon* eingezogen und die zahlreichen von Mercerat aus dem Tertiär von Patagonien beschriebenen Arten als mangelhaft begründet beseitigt.

Burmeister (Ann. Mus. nac. 1891. III. S. 420—424) hält auch die meisten von Ameghino aufgestellten Arten und Gattungen für hinfällig und glaubt, dass bis jetzt nur zwei Arten (*N. ovinus* und *imbricatus* Owen) mit Sicherheit unterschieden werden können. Die von Owen als *Nesodon, Sullivani* abgebildeten Zähne stellt Burmeister zu *Astrapotherium*.

Nesodon Owen (*Nesotherium* Mercerat, *Adelphotherium*, *Protoxodon*, *Atryptherium*, *Scopotherium* Ameghino) Fig. 398–400. Schädel langgestreckt mit

ebenem Scheiteldach, langen, gewölbten Nasenbeinen und terminaler, grosser Nasenöffnung, die seitlich nur vom Zwischenkiefer begrenzt wird. Ober-

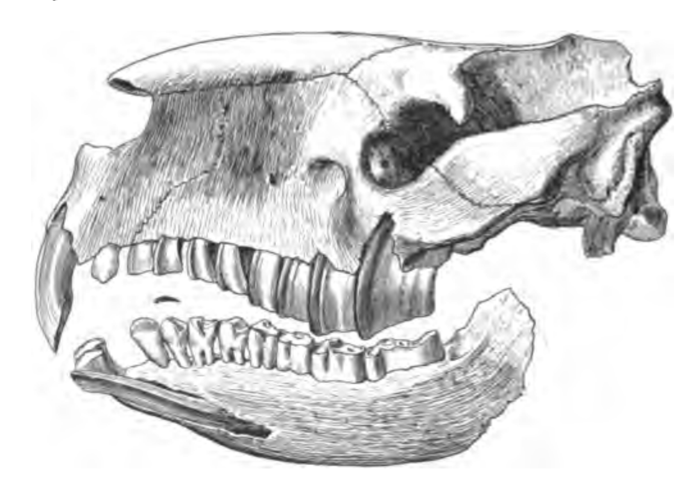


Fig. 398.
Nesodon imbricatus Owen. Aelteres Tertiär. Santa Cruz. Patagonien.
Schädel mit Unterkiefer von der Seite (nach Original $^1/_6$ nat. Gr.).

kiefer hoch, hinter dem kleinen Eckzahn etwas eingeschnürt; Orbita hinten offen. Jochbogen sehr stark, nach unten ausgedehnt; Sagittalcrista mässig

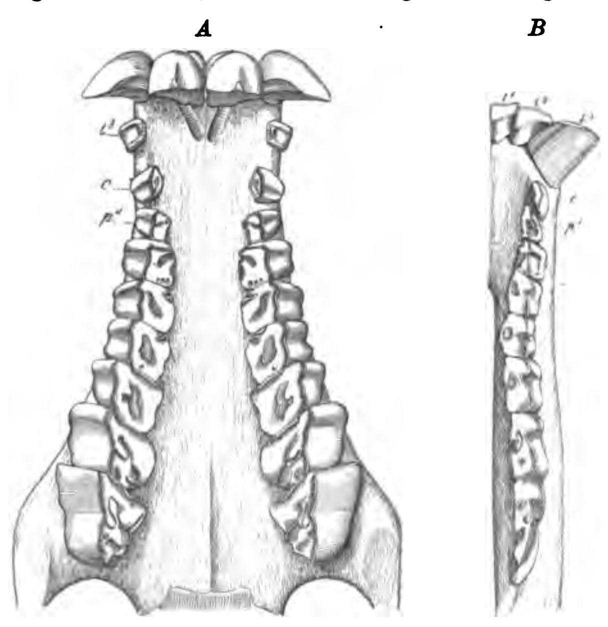


Fig. 399.
Nesodon imbricatus Owen. Tertiär. Santa Cruz. Patagonien. *A* Gaumenansicht eines ausgewachsenen Individuums mit vollständigem Gebiss. *B* Unterkiefer. ca. $^1/_3$ nat. Gr. (nach Ameghino).

stark; Hinterhaupt steil abfallend. Von den oberen J stehen die zwei inneren Paare am Vorderrand (Fig. 399 *A*), der kleine J^3 am Seitenrand des Zwischenkiefers. J^1 breit, meisselförmig, mit quer dreieckiger, nach unten verengter und nur vorne mit Schmelz bedeckter Krone; J^2 sehr gross, weit vorragend, dreikantig, etwas gekrümmt, zugespitzt, die beiden in einer vorderen Kante zusammenstossenden Seitenflächen mit Schmelz bedeckt, die hinterste Fläche schmelzlos, mit grosser, schiefer Abkauungsfläche. J^3, C und P^1 klein, durch gleichgrosse Lücken getrennt, meisselförmig. P^{2-4} nach hinten an Grösse zunehmend mit rhombischer Krone. M rhomboidisch, aus Aussenwand und zwei schiefen Querjochen bestehend; das enge, die beiden Joche trennende Querthal vergabelt sich in zwei oder drei Aeste. Hinter dem Nachjoch eine seichte Einbuchtung, die durch Abkauung in eine Insel umgewandelt wird. M^3 länglich dreiseitig, hinten zugespitzt, mit langer Aussenwand und verkürztem Nachjoch. Die dünne Schmelzbedeckung beschränkt sich auf Aussenwand und einen Theil der Vorderseite. Die oberen P und M sind prismatisch, stark nach innen gekrümmt, die Wurzeln undeutlich getrennt, geschlossen oder auch offen. Unterkiefer schlank, gerade, mit hohem, senkrecht ansteigendem Ast, mässig starkem Kronfortsatz und querem Condylus. Die zwei inneren J dreieckig, nach unten verengt, mit conischer, geschlossener Wurzel, die Krone hinten sehr unvollständig mit Schmelz bedeckt; J_3 ausserordentlich lang, nagerartig, unten offen, schief nach vorne gerichtet, dreiseitig, die untere (äussere) und obere (innere) Fläche sind bis zur Basis mit Schmelz bedeckt und stossen in einer Aussenkante zusammen; die Innenfläche ist, wie die schiefe Abkauungsfläche schmelzlos. C klein, meisselförmig. Backzähne prismatisch. P_1 und P_2 einwurzelig, P_3 und P_4 mit zwei oder vier Wurzeln. Die Molaren entweder mit undeutlich getrennten und geschlossenen Wurzeln oder offen, gerade oder schwach nach aussen gekrümmt; aus einem kurzen vorderen und einem stark verlängerten hinteren Halbmond bestehend, deren innere Hörner Pfeiler bilden, die sich zu einer Innenwand verbinden.

Fig. 400.
Nesodon imbricatus Owen. Eocaen. Patagonien.
Unterkiefer mit Milchgebiss von der Seite und von oben ½ nat. Gr. (nach Owen).

Im Milchgebiss (Fig. 400) unterscheiden sich die unteren J durch gleichförmige, meisselartige Form sehr wesentlich von den stark differenzirten Schneidezähnen des definitiven Gebisses. Die Gattung ***Nesodon*** ist häufig im älteren Tertiär von Santa Cruz in Patagonien. ***N. imbricatus*** Owen, ***N. marmoratus, Andium, obliteratus, conspurcatus*** Amegh.

Acrotherium Amegh. unterscheidet sich von *Nesodon* durch viel geringere Grösse und durch den Besitz eines fünften stiftförmigen vorderen P

im Oberkiefer. Ameghino beschreibt (Revista Argentina 1891. I. S. 131) einen vollständigen Schädel von *A. Karaikense.* Santa Cruz. Patagonien.

Adinotherium Amegh. (Fig. 391. 393. 401). Wie *Nesodon*, aber kleiner. J^3, C und P^1 im Oberkiefer klein, durch ansehnliche Lücken getrennt. Untere *M* schwach nach aussen gekrümmt. P_1 einwurzelig, P_2 zweiwurzelig. Sieben Arten im älteren Tertiär von Santa Cruz. *A.* (*Nesodon*) *ovinum* Owen, *A. magister, robustum* Amegh. Die Gattung *Adinotherium* wird von Burmeister (An. Mus. nac. III. S. 120) mit *Nesodon* vereinigt.

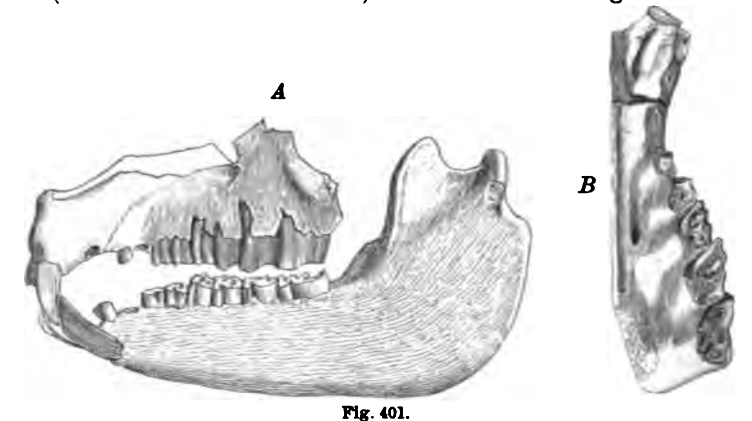


Fig. 401.
Adinotherium ovinum Owen sp. Tertiär. Santa Cruz. Patagonien. *A* Schädelfragment und Unterkiefer 1/3 nat. Gr. (nach Original). *B* Gaumen mit Milchzähnen und dem ersten ächten Molar 1/2 nat. Gr. (nach Owen).

? *Gronotherium* Amegh. Untere *M* unten offen, schwach nach innen gekrümmt. Santa Cruz.

? *Phobereotherium* Amegh. Wie *Nesodon*, jedoch J^3 im Oberkiefer fehlend. Aelteres Tertiär. Santa Cruz.

? *Nannodus*, ? *Notohippus* Amegh. aus dem älteren Tertiär von Santa Cruz sind ungenügend charakterisirt.

Radinotherium Amegh. Untere *M* durch zwei gegenüberstehende Furchen der Aussen- und Innenwand zweilappig, die Wurzeln vollständig getrennt. Aelteres Tertiär. Santa Cruz.

? *Palaeolithops* Amegh. (antea *Lithops* Amegh.). Aelteres Tertiär. Santa Cruz.

? *Stenotephanos* Amegh. Obere *M* fast halbmondförmig gekrümmt; untere *P* einwärts, untere *M* auswärts gebogen. Im älteren Tertiär von Santa Cruz (*St. speciosus* Amegh.) und in der Patagonischen Formation. *St. plicidens* Amegh.

4. Familie. **Toxodontidae.**

(*Xototontidae* p. p. und *Toxodontidae* Amegh.)

Zahnreihe häufig durch Verkümmerung der kleinen C und P^1 mit Diastema. J^1 im Oberkiefer stärker als J^2. Sämmtliche Zähne prismatisch, ohne getrennte Wurzeln, unten offen, die Schmelzbedeckung durch schmelzlose Streifen unterbrochen. Untere M nach innen, seltener nach aussen gebogen. Extremitäten dreizehig.

Die *Toxodontidae* waren meist grosse, plumpe Hufthiere, deren Ueberreste in der Pampas- und patagonischen Formation von Argentinien vorkommen. Durch Verkümmerung der C und des vordersten P entsteht zuweilen ein ziemlich weites Diastema. An frisch ausgebrochenen Zähnen sind sowohl die Kaufläche, als auch die Seiten der Krone vollständig mit Schmelz überzogen; die schmelzlosen, zuweilen mit Cement bedeckten Bänder schalten sich erst nach Abkauung der Krone von unten her ein. Ameghino legt auf die Krümmung der unteren Backzähne grosses Gewicht und trennt darnach die Toxodontiden in zwei Familien: *Xotodontidae* mit auswärts und *Toxodontidae* mit einwärts gebogenen Molaren. Burmeister zeigte jedoch, dass diese Krümmung bei ein und demselben Individuum wechseln kann.

Xotodon Amegh. Nur Unterkiefer bekannt. Zahnformel 3. 1. 4. 3. C klein, P einfacher als M, beide nach aussen gekrümmt. Miocaen (Patagon. Formation) von Bahia Blanca. *X. foricurvatus* Amegh. (= *Toxodon parvulus* Burm.)

? *Eutomodus* Amegh. (*Tomodus* Amegh. non Trautschold) ist ungenügend charakterisirt. Patagon. Formation. *E. clautus* Amegh.

Haplodontherium Amegh. (*Toxodontherium* Amegh., *Pachynodon* Burm.) Zahnformel 3. 0. 4, 3. Der Vorderrand des Zwischenkiefers wird von einem Paar sehr grosser, nur auf der Vorderseite mit Schmelz bedeckter Schneidezähne eingenommen, deren Krone eine quer dreieckige Abkauungsfläche besitzt; auf den Seiten stehen die kleinen cylindrisch-conischen J^2 und J^3 und auf diese folgt ein ähnlich gestalteter vorderster P. P^2, P^3 und P^4 nehmen allmählich an Grösse zu; ihre Aussenwand ist mit einer seichten Furche versehen, die von innen einspringende Bucht wird durch Abkauung gänzlich beseitigt und die Krone vollständig eben, nur der letzte P besitzt noch eine inselförmige, ringsum geschlossene Marke. Die vierseitigen M unterscheiden sich von den P durch eine von der Innenseite einspringende Einbuchtung, welche sich gleich am Rand in zwei divergirende Aeste gabelt. Bei sämmtlichen Backzähnen ist die Schmelzbedeckung vorne und hinten unvollständig. Patagonische Formation *H. Wildei*, *limum* Amegh.

Trachytherus Amegh. Nur Oberkiefer bekannt mit 3. 0. 4, 3 Zähnen. J^1 sehr gross, den ganzen Vorderrand der Schnauze einnehmend, quer dreiseitig, nach aussen verschmälert. J^2 und J^3 klein. C fehlt. P^1 stiftförmig, die folgenden P nach hinten an Grösse zunehmend, an dem abgebildeten Exemplar mit vollständig abgekauter gleichförmiger Krone. M schief vierseitig; Aussenwand ohne Falte, glatt; Innenseite mit einspringender in zwei Aeste gespaltener Einbuchtung. Araucanische Formation von Neuquen. Patagonien. *T. Spegazzinianus* Amegh.

Toxodon Owen Fig. 392. 395. 402—404. Schädel verlängert, hinten breit, vorn mit stark verschmälerter Schnauze, mächtigen Jochbogen und vorspringenden Hinterhauptscondylen. Zwischenkiefer gross, verlängert, vorn etwas ausgebreitet, hinten eingeschnürt, auf der Oberseite mit einer medianen knöchernen Protuberanz, welche wahrscheinlich als Stütze einer Nasen-

scheidewand und eines kurzen Rüssels diente. Nasenbeine kurz, nur wenig über die hohen Nasenlöcher vorragend. Orbita hinten offen und in die grossen

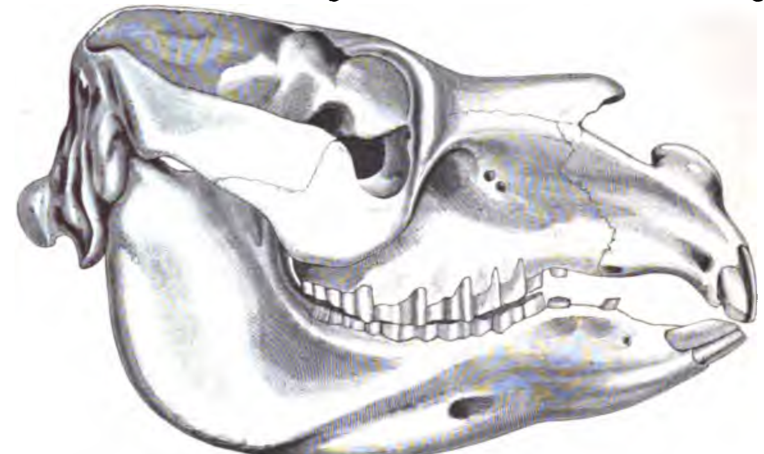


Fig. 402. *Toxodon Burmeisteri* Giebel. Pampasformation. Lujan. Argentinien. Schädel $1/7$ nat. Gr. (nach Burmeister).

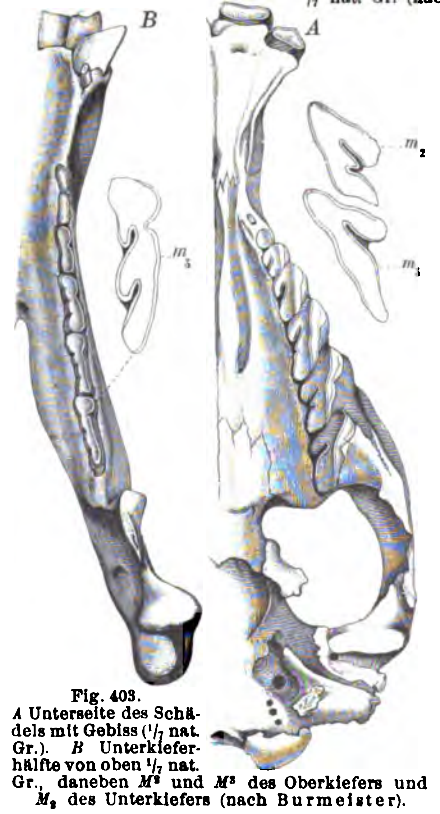


Fig. 403. *A* Unterseite des Schädels mit Gebiss ($1/7$ nat. Gr.). *B* Unterkieferhälfte von oben $1/7$ nat. Gr., daneben M^2 und M^3 des Oberkiefers und M_2 des Unterkiefers (nach Burmeister).

Schläfenöffnungen übergehend. Crista der Scheitelbeine schwach; die fast vertical abfallende Hinterhauptsfläche rundlich. Unterkiefer hoch mit sehr langer starker Symphyse und grossem, ziemlich weit zurückliegendem Foramen mentale. Zahnformel $\frac{2.}{3.}\frac{0-1.}{1.}\frac{4,}{3-4,}\frac{3}{3}$. Von den zwei oberen Schneidezähnen ist das mittlere Paar stärker als das äussere, an der Kaufläche quer verlängert; die äusseren sind im Querschnitt dreieckig. Die winzigen oberen Eckzähne fallen frühzeitig aus. Backzähne durch weite Lücke von den Schneidezähnen getrennt. Die zwei vorderen *P* klein, die zwei hinteren wie die drei *M* schief rhomboidisch, aus Aussenwand und zwei schief nach innen und hinten gerichteten Jochen bestehend, die durch eine von innen eindringende und bis zur Mitte der flach abgekauten Krone reichende Falte getrennt sind. Von den drei Schneidezähnen des Unterkiefers ist der äussere viel grösser und länger als die beiden inneren, flach dreiseitig, aussen zugeschärft, sehr lang, mit offener Basis; Eckzahn winzig klein und dicht hinter J^3 stehend. Vorderster *P* frühzeitig ausfallend, P^3 und P^4 den langen schmalen *M* ähnlich,

welche aussen eine Furche, innen zwei schräge, kurze und enge Querfalten aufweisen. Den Praemolaren und Schneidezähnen gehen wohl ausgebildete Milchzähne voraus (Fig. 404). Die Aussenwand der Backzähne ist vollständig mit Schmelz bedeckt, dagegen ist auf der vorderen, inneren und hinteren Fläche des Zahnes das Dentin theilweise nur mit einer dünnen Cementschicht bekleidet.

Halswirbel kurz; Rückenwirbel ähnlich *Rhinoceros*. Schulterblatt mit hoher Crista, rudimentärem Acromion und schwachem Coracoidfortsatz. Humerus kurz und stämmig, mit ungetheiltem distalem Gelenk und Foramen entepicondyloideum. Ulna ungemein stark. Vorderfuss dreizehig. Femur etwas länger, jedoch schlanker als Humerus, gerade, mit stark vorspringendem Gelenkkopf, ohne dritten Trochanter. Tibia kurz; Fibula wohl entwickelt. Calcaneus (Fig. 393) mit kurzem höckerigem Stiel, vorne mit drei Facetten, wovon zwei mit dem Astragalus, eine mit der Fibula artikuliren, die innere (sustentaculare) Astragalusfacette befindet sich auf einem weit vorspringenden Seitenfortsatz. Der Astragalus hat eine nur schwach gewölbte nicht ausgefurchte Gelenkfläche für die Tibia und stützt sich mit seiner abgestutzten unteren Fläche ausschliesslich auf ein niedriges breites Naviculare, welchem in der distalen Reihe zwei Cuneiformia (II und III) folgen (Fig. 394 B). Die drei Metatarsalia sind kurz, die Endphalangen abgeplattet, hufförmig, distal verbreitert.

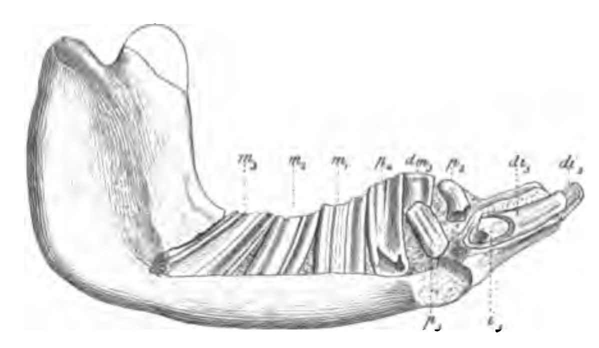


Fig. 404.
Toxodon Platensis Owen. Pampasformation. Argentinien. Linker Unterkieferast eines jungen noch im Zahnwechsel begriffenen Individuums, von innen gesehen, der Kieferrand aufgebrochen, 1/8 nat. Gr. (nach Ameghino).

Der allgemeine Habitus und die Grösse von *Toxodon* entsprechen den lebenden Rhinoceriden. Der Schädel hat eine Länge von 60—70 cm, die Vorderbeine waren weit stärker und nur wenig kürzer als die Hinterbeine, der ganze Körper plump und offenbar für amphibische Lebensweise geeignet.

Die zehn Arten von *Toxodon*, wovon *T. platensis* Owen am vollständigsten bekannt ist, finden sich in der Pampasformation von Argentinien, Paraguay und Uruguay (*T. platensis* Owen, *T. Burmeisteri* Gieb., *T. Darwini* Burm. etc.), zum Theil auch in älteren miocaenen Schichten (Patagon. Formation) von Patagonien *T. Paranensis* Laurill., *T. virgatus* Ameghino.

Die Gattung *Eutrigonodon* Amegh. (*antea Trigodon* Amegh.) hat zwischen den zwei grossen *J* des Unterkiefers nur drei statt vier kleinere *J*. Das einzige beschriebene Exemplar von Bahia Blanca ist wahrscheinlich pathologisch und dürfte zu *Toxodon* gehören.

? *Dilobodon* Ameghino. Zahnformel $\frac{?}{3}.\frac{?}{?}.\frac{3}{2},\frac{3}{3}$. Der letzte obere *P* und die zwei vorderen *M* elliptisch mit welliger Aussenwand, Innenseite durch zwei Falten in drei schiefe Lappen zertheilt, wovon der mittlere viel schwächer als der vordere und hintere. M^3 nur mit einer Falte. Untere Backzähne sehr ähnlich *Toxodon*. In der Pampas- und Patagonischen Formation von Argentinien.

Zeitliche Verbreitung der Toxodontia.

Jetztzeit			
Pleistocaen oder **Pliocaen** (Pampas-Formation)			Toxodon Dilobodon ? Entrigonodon
Araucanische Formation			Trachytherus
Patagonische Formation			Toxodon ? Entomodus Xotodon ? Stenotephanos
Santa Cruz-Formation	Homalo-dontotherium ? Diorotherium Colpodon	? Astrapodon ? Listriotherium Astrapotherium	Nesodon Adinotherium ? Gronotherium ? Xotoprotodon ? Acrotherium ? Phobereotherium ? Nannodus ? Rhadinotherium ? Palaeolithops

7. Unterordnung. **Typotheria.**[1])

Ausgestorbene Sohlengänger mit fünfzehigen Vorder- und fünf- oder vierzehigen Hinterfüssen. Gebiss meist vollständig, nur Eckzähne schwach oder fehlend. *J* meisselförmig, das innere obere Paar gross, nagerartig. Backzähne prismatisch, hoch, die oberen nach innen, die unteren nach aussen gekrümmt, meist wurzellos und unten offen. Unter-

[1]) Literatur:

Ameghino, Flor., Contrib. al Conoc. de los Mammiferos de la Republica Argentina. Buenos Aires 1889.

— Revista Argentina de Historia natural 1891. I. 291. 393. 433.

Burmeister, H., Descript. phys. de la Republica Argentina 1879. t. III. p. 502.

Gervais, P., Remarques sur le Typotherium. Zool. et Paléont. générales I. S. 134.

Mercerat, A., Revista del Museo de la Plata 1891. t. II. S. 74.

Serres, M., De (Mesotherium) Comptes rendus hebd. XLIV. XLV. XLVI. 1857—59.

kieferäste in der Symphyse verschmolzen. Clavicula vorhanden. Carpalia serial oder alternirend. Humerus mit Foramen entepicondyloideum. Femur mit drittem Trochanter.

Die *Typotheria* finden sich wie die *Toxodontia* ausschliesslich in tertiären und diluvialen Ablagerungen Süd-Amerikas. Die zuerst bekannte Gattung *Typotherium* wurde 1854 von Bravard entdeckt und von Serres, Gervais und Ameghino genauer beschrieben. Gervais hebt die vielfachen Beziehungen dieser merkwürdigen ausgestorbenen Form zu den Hufthieren, Edentaten und Nagern hervor und stellt dieselbe schliesslich als Vertreter einer selbständigen Familie unter die *Rodentia* und zwar in die Nähe der *Leporidae*. Von Burmeister, Lydekker und Ameghino wird *Typotherium* nebst einer Anzahl verwandter Gattungen mit den *Toxodontia* vereinigt.

Es ist nicht zu leugnen, dass die *Typotheria* im Gebiss am meisten Uebereinstimmung mit den *Toxodontia* aufweisen, allein der ganze Skeletbau weicht so stark ab, dass eine Vereinigung mit denselben unstatthaft erscheint.

Die *Typotheria* bleiben durchschnittlich in der Grösse bedeutend hinter den *Toxodontia* zurück und stimmen in dieser Hinsicht am besten mit den *Hyracoidea* und Nagern überein. Auch der Schädel erinnert durch seine langgestreckte, niedrige Form an *Hyrax*, während die geradlinige Quernaht zwischen den Stirnbeinen und Scheitelbeinen mit Nagern übereinstimmt. Die nach vorne geöffnete Nasenöffnung wird seitlich von den grossen Zwischenkiefern, oben von langen, meist bis zur Schnauzenspitze reichenden Nasenbeinen begrenzt. Die Scheitelbeine bilden, wie bei den *Toxodontia*, einen schwachen Sagittalkamm. Die ungewöhnlich starken Jochbogen liegen auffallend hoch, die Orbiten sind hinten durch einen Processus postorbitalis des Stirnbeins unvollkommen begrenzt. Das Gehirn ist klein und glatt. Hinter der Gelenkgrube für den Unterkiefer befindet sich ein Processus postglenoidalis. Das Foramen infraorbitale liegt wie bei *Hyrax* unmittelbar vor dem Jochbogen und auch das Hinterhaupt mit stark entwickelter Crista occipitalis und vorragendem Processus paroccipitalis gleicht ebenso sehr gewissen Nagern, wie *Hyrax*. Das gewölbartige Gaumendach ragt, wie bei den *Toxodontia* über die letzten Backzähne heraus. Der Unterkiefer zeigt viel mehr Uebereinstimmung mit *Hyrax*, als mit Nagern, insbesondere stimmt der rundliche, nach vorne abfallende und ungemein hoch gelegene Condylus vollständig mit jenem von *Hyrax*.

Das Gebiss ist im Wesentlichen wie bei den *Toxodontia* beschaffen und ebenso verschieden von *Hyrax*, wie von den ächten Nagern. Die älteren Formen (*Protypotheridae*) besitzen eine fast geschlossene Zahn-

reihe, bei den Typotheriden entsteht durch Verkümmerung der äusseren Schneidezähne, Eckzähne und vorderen Praemolaren ein weites Diastema.

Bei den primitiveren Protypotheriden sind oben und unten drei Paar meisselförmige Schneidezähne mit schmelzloser unten geschlossener Wurzel vorhanden; bei den Typotheriden steht im Zwischenkiefer nur ein Paar stark gekrümmter, langer, in der Richtung von vorne nach hinten zusammengedrückter, an der Basis offener Schneidezähne, deren Schmelzbedeckung auf der vorderen und hinteren Seite bis zur Basis reicht. Die kleinen Eckzähne bei den Protypotheriden gleichen den äusseren Schneidezähnen und den ersten *P*; sie fehlen bei den Typotheriden gänzlich. Sämmtliche Backzähne (Fig. 405) sind wie bei Nagern hoch prismatisch, die *P* meist etwas einfacher als die *M*, die

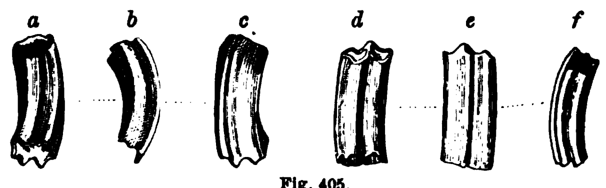


Fig. 405.
Protypotherium australe **Amegh.** *a* **Oberer Molar von innen,** *b* **von hinten,** *c* **von aussen,** *d* **unterer Molar von innen,** *e* **von aussen,** *f* **von hinten nat. Gr.**

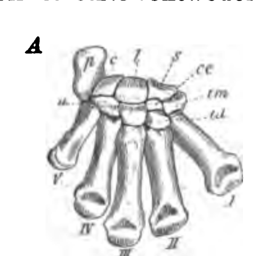
Krone stets tief abgekaut und dadurch der ursprünglich lophodonte Bau verwischt. Die oberen *M* haben schief vierseitige Form; ihr vorderes Ausseneck wird durch einen starken kantigen, von der Krone bis zur Basis reichenden Pfeiler verstärkt und ragt stets ziemlich weit über das Hinterende des vorhergehenden Zahnes vor; die Aussenwand hat ausserdem zwei mehr oder weniger deutliche Spitzen, wovon die vordere aussen öfters durch einen zweiten leistenförmigen Pfeiler angedeutet wird, welche vom vorderen Eckpfeiler durch eine Furche getrennt ist. Eine schiefe einspringende Falte auf der Innenseite deutet die Zusammensetzung der oberen *M* aus zwei schrägen Querjochen an. Bei sehr starker Entwickelung des Vorderpfeilers (*Typotherium*) entspricht demselben eine zweite innere Einbuchtung. Die unteren *M* bestehen ursprünglich wohl aus zwei Vförmigen Jochen, die jedoch durch Verlängerung der Zähne zu dreieckigen Prismen umgewandelt sind; die äussere Bucht ist stets tief, die Innenwand zuweilen eben und völlig geschlossen oder ebenfalls mit einer tiefen Medianrinne versehen. An den *P* ist in der Regel die hintere Hälfte viel schwächer entwickelt oder auch ganz verkümmert. Nur bei einigen der ältesten Formen (*Interatherium*) besitzen die *P* noch getrennte Wurzeln, meist sind sie prismatisch und unten offen, wie die *M*. Die oberen Backzähne zeichnen sich durch eine starke Krümmung nach innen, die unteren nach aussen aus. Bei den Nagern sind die oberen *M* nach aussen

gekrümmt. Die Backzähne, zuweilen auch die *J* sind aussen häufig mit einer schwachen oder dicken Cementschicht überzogen.

Der kurze Hals, sowie die Rückenwirbel bieten keine besonders charakteristischen Merkmale, dagegen erinnert das ungewöhnlich lange Becken, sowie das aus sieben Wirbeln zusammengesetzte Sacrum, mit dem vorne das Ilium, hinten das Ischium verbunden sind, an *Edentata*. Entschieden nagerartig ist das mit langem Acromialfortsatz und Processus coracoideus versehene Schulterblatt Fig. (406), an welches sich eine bei Hufthieren, *Hyrax* und *Toxodontia* niemals vorhandene, wohl entwickelte Clavicula anheftet. Am Humerus ragt die Crista deltoidea sehr stark vor, über dem distalen Gelenk ist die Olecranongrube durchbohrt und wie bei den *Condylarthra* und vielen Nagern ein Foramen entepicondyloideum vorhanden. Ulna und Radius sind völlig getrennt, rotationsfähig und gleichen *Hyrax*. Im Carpus fehlt das Centrale den jüngeren Formen, ist aber bei den älteren Protypotheriden wohl entwickelt; die beiden Knöchelchenreihen haben bei den primitiveren Formen seriale, bei den vorgeschritteneren alternirende Anordnung; die fünf kurzen, distal etwas angeschwollenen Metacarpalia tragen kurze Phalangen, wovon die letzten entweder



Fig. 406.
Schulterblatt von *Typotherium cristatum* Brav. (nach Gervais).



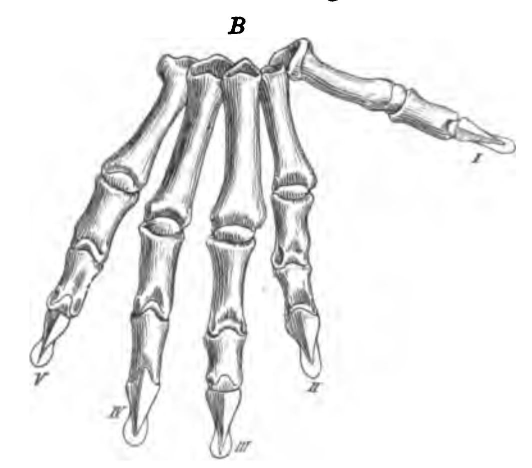


Fig. 407.
Icochilus robustus Amegh. Älteres Tertiär. Santa Cruz. Patagonien. *A* Rechter Vorderfuss. *B* Rechter Hinterfuss nat. Gr. (nach Ameghino).

distal verschmälert, zugespitzt oder hufartig verbreitert und wie die innere Hinterzehe bei *Hyrax* und gewissen Edentaten tief gespalten sind. Bei *Pachyrucos* und *Icochilus* ist die fünfzehige Hand fast wie bei Nagern und Pachylemuriden gebaut, der Daumen opponirbar. Das schlanke Femur besitzt wie bei *Hyrax* und vielen Nagern einen vorspringenden dritten Trochanter; die Fibula reicht bis zum Fussgelenk und ist bei

Typotherium vollständig von der Tibia getrennt, bei *Pachyrucos* dagegen distal mit derselben verwachsen. Der Calcaneus (Fig. 408 A) hat einen langen Stiel (tuber), ein kräftiges Sustentaculum und meist eine getheilte vordere Facette, wovon die äussere zur Artikulation mit der Fibula dient; die grosse Facette für das Cuboideum schrägt das distale Ende des Calcaneus ab. Bei *Typotherium* fehlt die Fibulafacette am Calcaneus, dafür besitzt der Astragalus einen seitlichen äusseren Fortsatz für die Fibula. Der Astragalus (Fig. 408 B) hat eine mehr oder weniger tief ausgefurchte Trochlea und einen verschmälerten Hals mit convexer, einfacher Gelenkfläche für das Naviculare. Das Cuboideum ist hoch und ziemlich gross. Die innere (grosse) Zehe des Hinterfusses ist bei den älteren Formen kräftig entwickelt und opponirbar, bei den jüngeren total verkümmert. Die Endphalangen gleichen eher denen der niederen Affen, als solchen von Hufthieren.

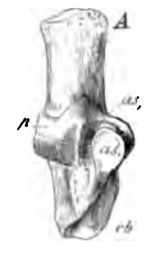






Fig. 408.
Protypotherium. *A* Calcaneus von vorne (*as* und *as'* Facette für den Astragalus, *p* Facette für die Fibula, *cb* Facette für das Cuboideum). *B C* Astragalus von vorne und hinten (*tr* tibiale Trochlea, *n* Facette für Naviculare).

Ueberblickt man die Gesammtheit der Merkmale, von Skeletbau und Gebiss der *Typotheria*, so erweisen sie sich als eine durchaus selbständige und eigenthümliche Ordnung, die in mancher Hinsicht mit *Toxodontia*, Nagern, *Hyracoidea* und wie Ameghino neuerdings (1891) bemerkt, auch mit primitiven Affen oder Lemuren Beziehungen besitzt. Die älteren Formen haben im Carpus noch seriale Anordnung der Knöchelchen und ein discretes Centrale, bei den jüngeren alterniren die Carpalia und das Centrale verschwindet. Spricht das Foramen entepicondyloideum im Humerus für einen primitiven Zustand, so bekunden doch die prismatischen wurzellosen Backzähne, die nagerartigen Schneidezähne, die Verschmelzung der Symphyse, der mächtige Jochbogen und die kräftige Sagittalcrista für eine weit vorgeschrittene Differenzirung selbst der ältesten bis jetzt aufgefundenen Formen aus dem angeblichen Eocaen von Santa Cruz in Patagonien. Die Ahnen der *Typotheria* sind vorerst, wie die der *Toxodontia* und *Hyracoidea* noch gänzlich unbekannt.

1. Familie. **Protypotheridae** Ameghino
(antea *Interatheridae* Ameghino).

Zahnformel: $\frac{3.\ 1.\ 4.\ 3}{3.\ 1.\ 4.\ 3}$; *die Zähne meist in nahezu geschlossener Reihe. Die Krone der Schneidezähne von der schmelzlosen, unten geschlossenen Wurzel deutlich abgesetzt. C klein, einwurzelig. P zuweilen mit getrennten Wurzeln. Carpalia serial angeordnet; Centrale vorhanden. Vorder- und Hinterfuss fünfzehig. Calcaneus mit der Fibula artikulirend.*

Diese meist kleinen, den lebenden Klippdachs (*Hyrax*) nur wenig an Grösse übertreffenden Formen finden sich häufig im älteren und mittleren Tertiär von Patagonien und Argentinien, namentlich in der sogenannten Santa Cruz Formation. Sie sind ohne Zweifel die Vorläufer der Typotheriden und von diesen durch primitivere Merkmale geschieden. Der Mangel eines

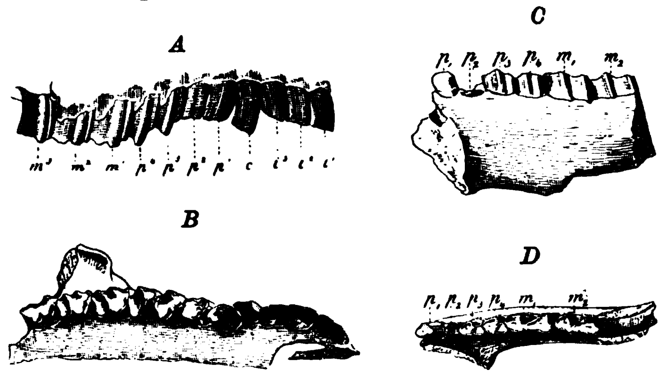


Fig. 409.
A B Protypotherium australe Moreno sp. Tertiär. Santa Cruz. Patagonien. Oberkiefer von der Seite und von unten ³/₄ nat. Gr. *C. D Protypotherium* sp? ebendaher. Unterkiefer-Fragment von innen und oben ³/₄ nat. Gr.

Diastema, das vollständige Gebiss, die fünfzehigen Hinterfüsse, die seriale Anordnung der Carpalia und die Artikulation der Fibula mit dem Calcaneus unterscheiden die Protypotheriden sehr bestimmt von ihren jüngeren Nachkommen.

Fig. 410.
Protypotherium praerutilum Ameghino. Eocaen. Santa Cruz. Patagonien. *A* Schädel-Fragment von unten. *B* Unterkiefer von der Seite ²/₃ nat. Gr. (nach Ameghino).

Protypotherium Ameghino (*Toxodontophanus* Moreno) (Fig. 407 bis 410). Schädel mässig lang, niedrig, mit starken Jochbogen und schwach vorragender Crista zwischen den Scheitelbeinen. Stirnbeine sehr lang und breit, beträchtlich länger als die Nasenbeine. Zwischenkiefer gross, die Nasenlöcher niedrig, am Ende der verschmälerten Schnauze gelegen. Unterkiefer hoch, sehr kräftig, Zahnformel $\frac{3.\ 1.\ 4,\ 3}{3.\ 1.\ 4,\ 3}$. Sämmtliche Zähne in geschlossener Reihe angeordnet. Krone der meisselförmigen oberen Schneidezähne ringsum mit Schmelz bedeckt, wenig an Grösse verschieden. Wurzel cylindrisch-conisch, schmelzfrei. Das innere Paar der *J* nimmt den Vorderrand des Zwischenkiefers, die beiden anderen den Seitenrand ein. Eckzahn den seitlichen Schneidezähnen

ähnlich, vorderster Praemolar elliptisch, einwurzelig; die drei folgenden oberen Praemolaren elliptisch-prismatisch mit rhomboidischer Krone und zwei schwachen verticalen kantigen Leisten am vorderen Theil der nur einspitzigen Aussenwand; die drei ächten *M* haben zweispitzige Aussenwände und sind durch eine schräge innere Einbuchtung in zwei schräge Querlappen getheilt. Sämmtliche obere und untere Backzähne sind wurzellos, an der Basis offen. Schneidezähne des Unterkiefers dicht gedrängt, klein, mit elliptischer Krone und langer Wurzel; die *M* durch eine tiefe Einbuchtung auf der Aussenseite in zwei dreieckige Prismen getheilt, die Innenwand geschlossen mit Mediankiel; die *P* einfacher als die *M* durch schwache Entwickelung des hinteren Prisma. Von den zehn durch Ameghino beschriebenen Arten finden sich acht im unteren Tertiär von Patagonien, eine im Miocaen (Patagonische Formation) von Parana und eine in der Araucanischen Formation des Monte Hermoso bei Bahia blanca.

Patriarchus Amegh. Aehnlich *Protypotherium*, jedoch die unteren Schneidezähne breiter und ihre Krone durch einen Einschnitt auf der Innenseite zweitheilig. Tertiär. (Santa Cruz Formation) Patagonien. Sieben Arten.

Interatherium Moreno (*Tembotherium* Moreno). (Fig. 411.) Gebiss vollständig $\left(\frac{3.\ 1.\ 4.\ 3}{3.\ 1.\ 4.\ 3}\right)$. Die zwei inneren oberen Schneidezähne in der Richtung von vorne nach hinten zusammengedrückt mit langer, nach unten verschmälerter schmelzloser Wurzel; die äusseren (J^3) kleiner, stiftförmig. Oberer Eckzahn klein und wie der unmittelbar darauf folgende P^1 cylindrisch-conisch. P^2 zweiwurzelig, die folgenden *P* mit vierseitiger Krone und zwei oder mehr kurzen getrennten Wurzeln. *M* prismatisch mit offener Basis. Die Aussenwand der Backzähne besitzt am vorderen Ausseneck ein kantiges Pfeilerchen, das durch eine Furche von dem vorspringenden Pfeilerchen des vorderen Aussenhöckers getrennt wird; die Innenseite ist mit einer schrägen einspringenden Falte versehen, welche die beiden schiefen, stets tief abgekauten Querjoche trennt. Die kleinen Schneidezähne des Unterkiefers stehen dicht gedrängt, ihre Krone ist mit Schmelz bedeckt, die Wurzel schmelzlos. P_2 und P_3 haben zwei getrennte Wurzeln; P_4 und die *M* sind prismatisch, wurzellos, unten offen. Die längliche Krone der Unterkieferbackzähne wird durch zwei tiefe, gegenüberstehende Furchen der Aussen- und Innenwand in zwei dreiseitige Prismen getheilt. Das Milchgebiss des Unterkiefers besteht aus drei Schneidezähnen, einem Eckzahn und vier Milchmolaren. Im unteren Tertiär des Rio Santa Cruz in Patagonien. *I. rodens* Moreno sp., *I. supernum* Amegh.

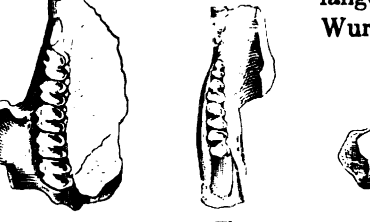


Fig. 411.
Interatherium supernum Amegh. Unteres Tertiär. Santa Cruz. Patagonien. *A* Oberkiefer von unten. *B* Unterkiefer von oben. *C* Unterkiefer-Fragment von innen, aufgebrochen mit den drei letzen *P* und dem ersten *M* nat. Gr.

Icochilus Ameghino (Fig. 407 und 412). Wie vorige Gattung jedoch, obere und untere *P* mit Ausnahme des stiftförmigen vordersten prismatisch, wurzellos, an der Basis offen, wie die *M* gebaut. Von den oberen *J* ist das innere, den Vorderrand einnehmende Paar meisselförmig, viel grösser als die zugespitzten J^2 und die sehr kleinen stiftförmigen J^3. Die äusseren *J* stehen auf dem Seitenrand des verlängerten Zwischenkiefers und sind durch Lücken getrennt. Schädel breit, vor den Orbiten plötzlich verschmälert und in eine Schnauze verlängert. Nasenbeine lang, breit, vorne abgerundet

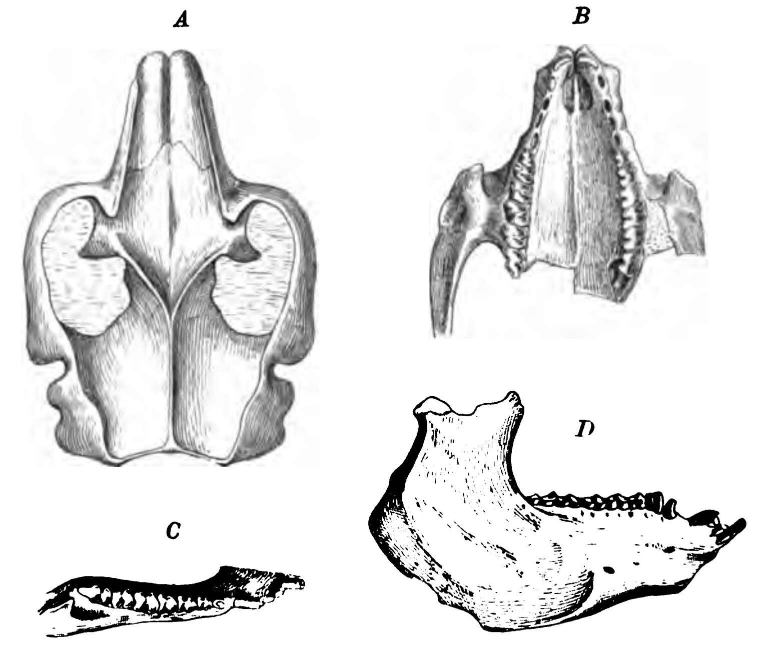


Fig. 412.
Icochilus robustus Amegh. Älteres Eocaen. Santa Cruz. Patagonien *A* Schädel von oben. *B* Schädel von unten. *C Icochilus extensus* Amegh. ebendaher. Unterkiefer von oben. *D* derselbe von aussen. Sämmtliche Figuren in $^3/_4$ nat. Gr. (nach Ameghino) Fig. *B* nach Original.

und bis an das vorderste Ende der Schnauze reichend. Nasenlöcher terminal, nach vorne geöffnet. Stirnbeine breit mit starkem Postorbitalfortsatz, von welchem zwei Temporalleisten nach hinten convergiren und sich in einer Sagittalcrista vereinigen. Jochbogen sehr stark, vorne fast rechtwinklig vorspringend. Gaumen ein stark convexes Dach bildend und weit über die letzten Backzähne verlängert. Vordere Gaumenlöcher gross, im Zwischenkiefer gelegen. Unterkiefer sehr hoch, kurz, gedrungen, aussen mit sehr schwacher Massetergrube; der Condylus convex, nach vorne abfallend. Vorder- und Hinterfuss fünfzehig; Daumen und grosse Zehe opponirbar. Im älteren Tertiär von Santa Cruz. Patagonien. Vier Arten. *I. robustus*, *extensus* Amegh.

Hegetotherium Amegh. Gebiss vollständig, oben und unten eine fast geschlossene Reihe bildend. Neben den sehr grossen, halbmondförmigen,

mittleren Schneidezähnen, welche den ganzen Vorderrand des Zwischenkiefers einnehmen und noch auf die Seiten übergreifen, folgen zwei winzig kleine äussere *J* und auf diese unmittelbar ein kleiner Eckzahn. Von den Backzähnen ist P' sehr klein, die übrigen den *M* ähnlich und im Wesentlichen wie bei *Protypotherium* gebaut. Vom Unterkiefer sind zwei Schneidezähne nachgewiesen; wahrscheinlich war jedoch noch ein dritter Incisiv und ein Eckzahn vorhanden. Die Backzähne sind lang, durch eine tiefe Furche der Aussenseite zweitheilig, Innenwand geschlossen. M_3 aus drei Prismen zusammengesetzt. Aelteres Tertiär von Santa Cruz, Patagonien. Drei Arten. *H. mirabile* Amegh.

2. Familie. **Typotheridae** Ameghino.

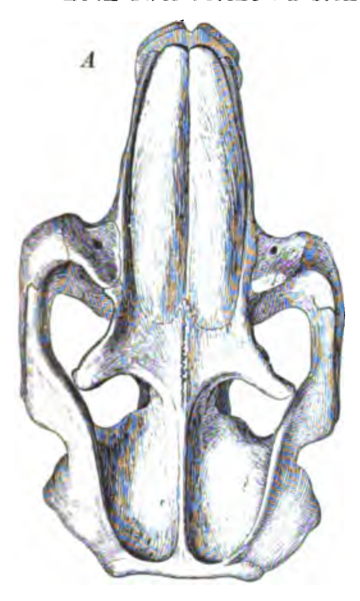
Zahnformel: $\frac{1.\ 0.\ 3-2,\ 3}{2.\ 0.\ 3-1,\ 3}$. *Gebiss stark reducirt mit weitem Diastema. J breit, gekrümmt, unten offen, ringsum mit Schmelz und Cement bedeckt. C fehlen. Sämmtliche Backzähne prismatisch, wurzellos, unten offen. Carpalia alternirend, Centrale fehlt. Hinterfuss vierzehig. Fibula mit dem Astragalus artikulirend.*

Im jüngeren Tertiär (Patagonische Formation) und in der Pampas-Formation von Süd-Amerika verbreitet. *Typotherium* und *Trachythaerus* erreichen die Dimensionen eines Schweins, während *Pachyrucos* den Hasen kaum an Grösse übertrifft.

Pachyrucos Amegh. (*Tremacyllus* Ameghino, *Pedotherium* Burm.) Schädel nur 7—8 cm lang, mit ungemein starken, weit vorspringenden Jochbogen und nach vorn verschmälerter Schnauze. Zahnformel $\frac{1.\ 0.\ 3,\ 3}{2.\ 0.\ 3,\ 3}$. Obere Schneidezähne nagerartig, ungemein gross, halbmondförmig gekrümmt, den ganzen Vorderrand der Schnauze einnehmend. Obere Backzähne durch eine weite Lücke von den *J* getrennt, die *P* wenig von den *M* verschieden, alle nach innen gekrümmt; die Aussenwand mit zwei bis drei verticalen schwachen Leisten, die Innenseite ohne eine in das Innere der abgekauten rhomboidischen Krone eindringende Falte. Untere Schneidezähne lang, schräg nach oben und vorne gerichtet, das innere Paar stärker als das äussere; die fünf vorderen Backzähne aussen durch eine ziemlich tiefe verticale Furche in zwei, der hinterste durch zwei Furchen in drei Prismen getheilt, Innenwand eben, geschlossen. Der Cementüberzug auf dem Schmelz ist aussen viel dicker als auf der inneren Wand. Das ziemlich vollständig bekannte Skelet stimmt im Wesentlichen mit *Typotherium* überein, zeigt jedoch noch mehr Anklänge an Nager; der fünfzehige Vorderfuss hat schmale lange Endphalangen, die eher von Krallen als von Hufen umgeben waren. Ameghino unterscheidet zehn Arten, welche höchstens die Grösse eines Klippdachses (*Hyrax*) erreichten und theils aus der araucanischen Formation des Monte Hermoso bei Bahia blanca in Argentinien (*P. typicus, ictus, impressus*), theils aus dem älteren Tertiär von Santa Cruz in Patagonien (*P. Moyani, naevius*), theils aus der Pampas-Formation (*P. bonaëriensis*) stammen.

? *Entelomorphus* Amegh. Ganz ungenügend charakterisirt. Nur ein Symphysenfragment des Unterkiefers mit Schneidezähnen aus der Pampas-

Formation bekannt. Neben dem grossen inneren Zahn scheinen jederseits noch zwei kleine zu stehen.



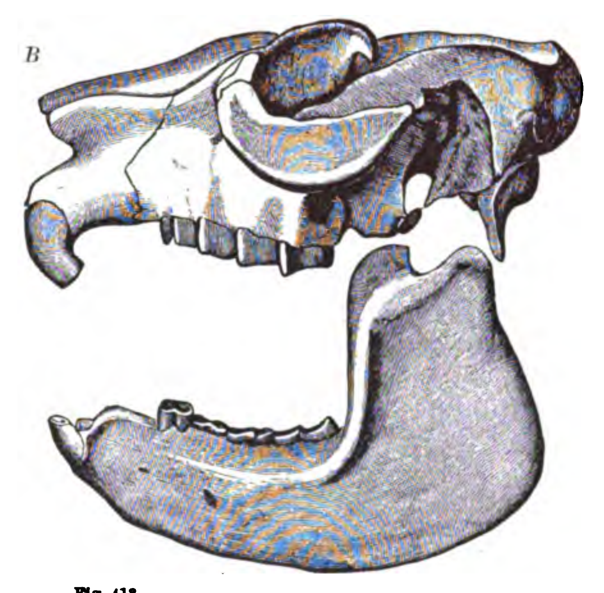


Fig. 413.
Typotherium cristatum Serres. Pampas Formation. Buenos-Aires, Argentinien. *A* Schädel von oben. *B* von der Seite $1/4$ nat. Gr. (nach Gervais).

Typotherium Bravard (*Mesotherium* Serres) Fig. 406. 413—415. Schädel mässig gestreckt, bis 30 cm lang, niedrig, die Schnauze vor den Orbiten plötzlich verschmälert. Gehirn sehr klein, glatt. Nasenbeine lang, die hohen nach vorne geöffneten Nasenlöcher bis zum Schnauzenende überdachend. Jochbogen von gewaltiger Stärke, hoch gelegen, Unterkiefer kurz, sehr hoch, mit breitem und hohem Kronfortsatz. Gebiss $\frac{1.\ 0.\ 2,\ 3}{2.\ 0.\ 1,\ 3}$. Obere Schneidezähne stark, quer verlängert, zusammengedrückt, gekrümmt, ringsum mit Schmelz und Cement bedeckt, unten offen. P^3 klein, elliptisch, P^4 durch eine schräg von innen eindringende Falte in zwei ungleiche Lappen getheilt. Die oberen *M* durch zwei schräge innere Falten dreilappig. Aussenwand glatt. Von den unteren Schneidezähnen ist das innere Paar den oberen ähnlich und beträchtlich stärker als das äussere. Die unteren Backzähne sind schmal, langgestreckt, aus zwei Prismen bestehend. Halswirbel kurz; Rückenwirbel mit hohem Dornfortsatz; Sacrum aus sieben Wirbeln zusammen-

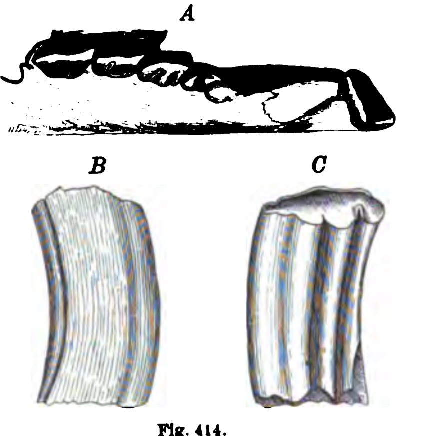


Fig. 414.
A Typotherium cristatum Serres. Oberkiefer von unten mit Schneidezahn, zwei Praemolaren und drei Molaren $1/4$ nat. Gr. (nach Gervais). *B C Typotherium maeandrum* Amegh. Oberer Molar. *B* von aussen, *C* von innen $3/4$ nat Gr. (nach Ameghino).

gesetzt; Schwanz kurz, mit kleinen Wirbeln. Schulterblatt unregelmässig dreieckig, die äussere Crista dem Hinterrand genähert; Acromion lang, mit Ansatzfläche für ein wohl ausgebildetes Schlüsselbein. Humerus kräftig, mit Foramen entepicondyloideum und stark vorspringender Crista deltoidea; Radius und Ulna vollständig getrennt und beweglich. Die drei proximalen Knöchelchen des Carpus (Fig. 415 *A*) alterniren mit den vier Knöchelchen der distalen Reihe, auf welche fünf wohl entwickelte Finger folgen. Die Endphalangen sind hufartig, breit und durch einen medianen Einschnitt gespalten. Femur etwas länger als Humerus mit drittem Trochanter; Tibia und Fibula getrennt, letztere ziemlich kräftig. Hinterfuss vierzehig.

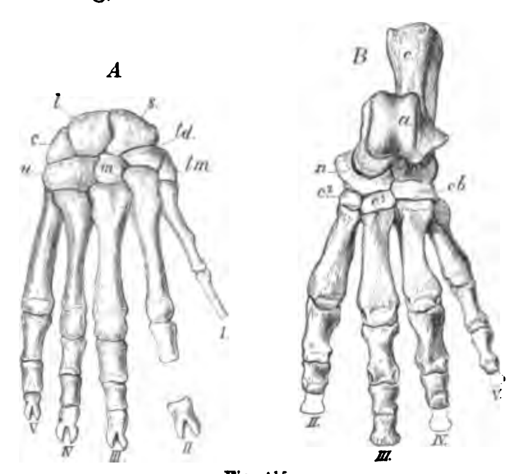


Fig. 415.
Typotherium cristatum Serres sp. Pampas-Formation. Argentinien. *A* Rechter Vorderfuss (nach Ameghino). *B* Linker Hinterfuss (nach Gervais).

Sechs Arten aus der Pampas- und araucanischen Formation von Argentinien. *T. cristatum* Serres sp., *T. exiguum* Amegh.

Zeitliche Verbreitung der Typotheria.

Jetztzeit		
Pleistocaen od. **Pliocaen** (Pampas-Formation)		Typotherium Pachyrucos ? Entelomorphus
Araucanische Formation	Protypotherium	Typotherium Pachyrucos
Patagonische Formation	Protypotherium	
Santa Cruz-Formation	Protypotherium Patriarchus Interatherium Icochilus Hegetotherium	Pachyrucos

8. Unterordnung. **Hyracoidea.** Klippschliefer.[1])

Kleine plantigrade Hufthiere mit vierzehigen Vorderfüssen und dreizehigen Hinterfüssen. Astragalus mit schwach ausge-

[1]) Literatur.
Blainville, Ducr. de, Osteographie. Genre Hyrax. vol. III.

furchter Gelenkrolle, distal abgestutzt, etwas convex. Carpalia wenig alternirend, fast serial angeordnet. Gebiss reducirt ohne Eckzähne. Backzähne lophodont und brachyodont, mehrwurzelig. Femur mit drittem Trochanter. Endphalangen mit Nägeln.

Die einzige hierhergehörige Gattung *Procavia* Storr (*Hyrax* Herm., *Heterohyrax*, *Dendrohyrax* Gray) lebt im südlichen Afrika, Abessynien, Arabien, Syrien und Palästina in felsigen Regionen oder in hohlen Bäumen. Die Klippschliefer nähren sich von Gräsern, Blättern und Früchten, sind ausgezeichnete Springer und Kletterer, wobei ihnen die Kralle der hinteren Innenzehe von Vortheil ist, und erreichen die ungefähre Grösse eines Murmelthieres. Sie nehmen unter den jetzt existirenden placentalen Säugethieren eine völlig isolirte Stellung ein, wurden von den älteren Zoologen übereinstimmend zu den Nagern gezählt, bis Cuvier auf ihre fundamentalen Unterschiede von den letzteren aufmerksam machte und sie den Pachydermen beigesellte. Illiger errichtete für *Hyrax* eine besondere Familie (*Lamnungia*), Huxley und Carus betrachten die *Hyracoidea* als selbständige Ordnung.

Die Osteologie, Anatomie und verwandtschaftlichen Beziehungen wurden am genauesten von J. F. Brandt erörtert und gezeigt, dass die *Hyracoidea* zwar mit den Perissodactylen mancherlei Uebereinstimmung besitzen, aber in Lebensweise, Bewegung, äusserem Habitus und Skeletbau ebensosehr an Nager erinnern, so dass sie am besten als Vertreter einer besonderen, die Pachydermen mit den Nagern vermittelnden Unterordnung (*Ungulata gliriformia* oder *gliroidea*) zu betrachten seien. Zu ähnlichen Ergebnissen gelangte auch Cope, der für *Hyracoidea*, *Condylarthra*, *Quadrumana* und *Toxodontia* die Gruppe der Taxeopoden errichtete.







Fig. 416.
Procavia (Dendrohyrax) arborea Smith sp. Cap der guten Hoffnung. *A* Schädel $^2/_3$ nat. Gr. *B* Oberkiefer von unten (nat. Gr.). *C* Unterkiefer von oben (nat. Gr.).

Der Schädel (Fig. 416 *A*) hat länglich ovale, vorn verschmälerte Gestalt;

Brandt, J. F., Untersuchungen über die Gattung Klippschliefer (Hyrax). Mem. Ac. imp. St. Petersbourg. 1869. 6 ser. XIV.

Cuvier, F., Annales du Museum. 1804. t. III (auch in den Recherches sur les ossem. foss. t. III) aufgenommen.

Thomas, Oldfield, On the species of Hyracoidea. Proceed. zool. Soc. London 1892, S. 50.

Woodward, M. F., On the milk dentition of Procavia (Hyrax) Capensis. ibid. S. 38.

die Nasenlöcher öffnen sich nach vorn und sind seitlich vom Zwischenkiefer, oben von den langen Nasenbeinen begrenzt. Der starke tiefgelegene Jochbogen besteht fast ausschliesslich aus dem Jugale; die Orbita sind hinten durch einen aufsteigenden Fortsatz des Jochbogens und durch einen postorbitalen Vorsprung des Stirnbeins mehr oder weniger vollständig knöchern umgrenzt; ein Processus postglenoidalis entwickelt. Das Gehirn ist ziemlich gross und mit schwachen Windungen versehen. Der Unterkiefer zeichnet sich namentlich hinten durch ungewöhnliche Höhe und durch ansehnliche Ausdehnung hinter dem hochgelegenen Condylus aus.

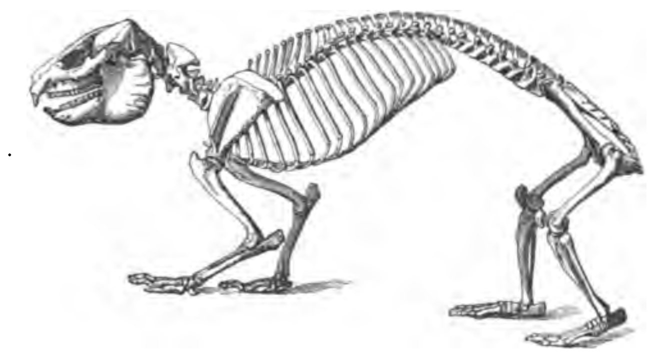


Fig. 417.
Skelet von *Procavia* (*Hyrax*) *Syriacus* Schreb. Syrien $^1/_5$ nat. Gr. (nach Blainville).

Zahnformel $\frac{1.}{2}\frac{0}{0.}\frac{4,}{4,}\frac{3}{3}$. Die Backzähne sind niedrig, mehrwurzelig, homoeodont und fast genau wie bei *Rhinoceros* oder *Palaeotherium* gebaut. Die Eckzähne fehlen im definitiven Gebiss, sind aber im Milchgebiss noch schwach entwickelt und auch die Schneidezähne oben auf einen, unten auf zwei jederseits reducirt. Den grossen, dreikantigen, zugespitzten und nur auf der Rückseite abgekauten oberen Schneidezähnen des Oberkiefers gehen drei Paar Milchzähne voraus, wovon freilich die beiden äusseren winzig klein und hinfällig sind. Die oberen Backzähne sind kurz, dreiwurzelig, aus Aussenwand und zwei einfachen, etwas schiefen, durch ein tiefes Thal getrennten Querjochen zusammengesetzt. Die unteren Schneidezähne sind klein, einfach, zuweilen mit Einschnitten versehen; die unteren Backzähne bestehen aus zwei nach innen geöffneten Halbmonden, die bei ihrer Vereinigung eine einfache Innenspitze bilden.

Die Wirbelsäule bietet keine besonders charakteristischen Merkmale, doch ist die Zahl der Rückenwirbel (20—21) und Lendenwirbel (8) ungewöhnlich gross. Das Schulterblatt ähnelt *Rhinoceros*, zeichnet sich aber wie bei den *Typotheria* durch starken Coracoidfortsatz aus. Cuvier erwähnt auch eine rudimentäre Clavicula, die aber weder Blainville noch Brandt finden konnten. Dem Humerus fehlt ein Foramen entepicondyloideum, Ulna und Radius sind vollständig getrennt. Der Carpus (Fig. 418 *A*) von *Procavia Capensis* zeigt nach Cope seriale Anordnung beider Knöchelchenreihen, bei *Dendrohyrax arboreus* und bei *Hyrax Abessynicus* artikulirt jedoch

das Lunare der proximalen Reihe nicht nur mit dem Magnum, sondern auch noch mit einem kleinen Centrale, welches sich zwischen dem Trapezoid und dem Scaphoideum einschaltet. Der Vorderfuss ist streng genommen fünfzehig, aber das Daumenmetacarpale zu einem winzigen Stummel reducirt oder auch ganz verkümmert; die vier anderen Zehen endigen in kurzen, dreieckigen, abgestutzten und hufartigen Endphalangen, welche vorne mit Nägeln bedeckt sind. Am Femur ragt, wie bei den *Typotheria*, *Perissodactyla* und vielen Nagern ein ziemlich kräftiger dritter Trochanter vor; Tibia und Fibula bleiben vollständig getrennt; letztere artikulirt nicht mit dem Calcaneus. Der Astragalus besitzt oben eine nur wenig ausgehöhlte Gelenkrolle und ruht mit seiner distalen abgestutzten, jedoch etwas convexen Gelenkfläche bei *Hyrax* ausschliesslich auf dem Naviculare, greift aber bei *Dendrohyrax* ein wenig über das Cuboideum vor und besitzt für dieses eine besondere kleine Gelenkfläche. Auf der Hinterseite des Tarsus ist ein Sesambein oder »Tibiale« entwickelt. Von den drei Metatarsalia tragen *Mt III* und *IV* mässig lange Zehen mit breiten abgestutzten Hufphalangen, während die innere Zehe (*II*) mit einem tief gespaltenen krallenartigen Endglied endigt. *Mt V* ist zuweilen durch ein winziges Rudiment angedeutet.

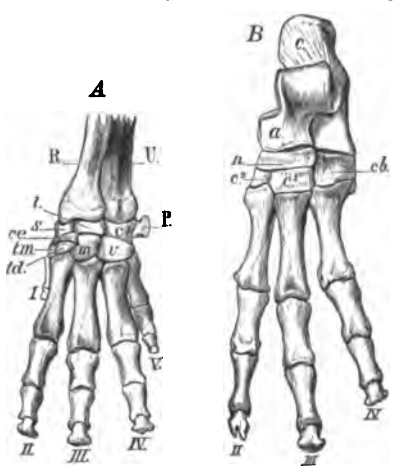


Fig. 418.
Procavia (Dendrohyrax) arboreus Smith. Cap der guten Hoffnung. *A* Vorderfuss. *B* Hinterfuss (nat. Gr.).

Die *Hyracoidea* gehören nach Cope zu den Taxeopoden und zeichnen sich wie die *Protypotheridae* durch primitive Beschaffenheit der Fusswurzel aus; die seriale Anordnung der Carpalia erleidet übrigens schon bei *Dendrohyrax* eine schwache seitliche Verschiebung, wie ja auch die jüngeren *Typotheria* alternirende Carpalia besitzen. Die *Hyracoidea* dürften die letzten Ausläufer eines alterthümlichen Seitenastes der Urungulaten darstellen, welche sich in ähnlicher Weise specialisirt haben wie die nahe verwandten *Typotheria*. Fossile Reste sind bis jetzt nicht bekannt.

8. Ordnung. **Tillodontia** Marsh.

(*Tillodonta, Taeniodonta* und *Insectivora* p. p. Cope.)

Ausgestorbene fünfzehige, bekrallte Sohlengänger mit vollständigem Gebiss. Schneidezähne gross, nagerähnlich. Obere Backzähne trigonodont, untere lophodont. Hirn klein, sehr schwach gefurcht.

Zu den *Tillodontia* gehören grosse und mittelgrosse Landthiere mit primitivem Skelet- und Zahnbau, welche in ihrer äusseren Erscheinung

theils an Raubthiere, theils an Nager erinnerten. Ihre Ueberreste finden sich vorzüglich im Eocaen, vielleicht schon in der obersten Kreide von Nord-Amerika und spärlich auch im unteren Eocaen von Europa. Von einer einzigen Gattung (*Tillotherium*) kennt man Schädel, Gebiss und Extremitäten, von allen übrigen liegen bis jetzt erst unvollständige Reste vor. Die wenigen in Europa gefundenen Zähne und Kieferfragmente aus dem Londonthon von England und dem Bohnerz von Egerkingen sind so mangelhaft, dass sie überhaupt erst durch Vergleich mit den besser erhaltenen amerikanischen Funden bestimmt werden konnten.

Die Ordnung der *Tillodontia* wurde 1875 von Marsh[1]) errichtet und *Tillotherium* als typische Gattung bezeichnet. Durch die Beschreibung einiger anderer theils während der Wheeler'schen Expedition, theils später in Neu-Mexico und Wyoming entdeckten Formen ergänzte Cope[2]) die Kenntnis dieser merkwürdigen ausgestorbenen Säugethiere. Cope unterscheidet hauptsächlich nach der Beschaffenheit der oberen Schneidezähne zwei Unter-Ordnungen (*Tillodonta* und *Taeniodonta*) und vereinigt dieselben mit den *Creodonta*, *Mesodonta*, und *Insectiovora* zu einer aus ziemlich fremdartigen Elementen zusammengesetzten Ordnung *Bunotheria*, welchen folgende Merkmale zugeschrieben werden: »Kleines, glattes Gehirn; Füsse fünfzehig, plantigrad, bekrallt; Scaphoideum und Lunare nicht verwachsen; Humerus mit Foramen entepicondyloideum, Femur mit drittem Trochanter; Unterkiefer mit querem Gelenkkopf, hinten durch den Proc. postglenoidalis begrenzt. Zähne mit Schmelz bedeckt, Molaren bunodont (resp. trigodont).«

Die *Bunotheria* Cope's stehen den *Condylarthra*, den ältesten Primaten, ja sogar gewissen Marsupialiern und Edentaten nahe und beweisen, dass die verschiedenen Säugethier-Ordnungen in ihren primitiveren, ältesten Vertretern weit engere Beziehungen zu einander aufweisen, als dies ihre jüngeren, specialisirten Formen vermuthen lassen.

Der Schädel der einzigen genauer bekannten Gattung (*Tillotherium*) ist niedrig, langgestreckt, raubthierartig, mit verschmälerter Schnauze, sehr kleiner Gehirnhöhle, weit vorstehenden Jochbogen, hinten offenen Augenhöhlen, langen Nasenbeinen, wohl ausgebildeten Thränenbeinen und Processus postglenoidalis am Schläfenbein. Der quere Unterkiefer-Condylus steht hoch über der Zahnreihe. Das Gebiss ist stets vollständig, entweder geschlossen oder nur durch kleine Lücken unterbrochen.

[1]) *Marsh, O. C.,* Amer. Journ. Sc. 1875. IX. 221 u. 1876. XI. 249.

[2]) *Cope* in *Wheeler's* Report of the U. S. geograph. Survey W. of the 100th meridian. 1877. vol. IV. S. 72.

— Vertebrata of the Tertiary Formations of the West in Hayden's Rep. U. S. geol. Survey of the Territories. 1877. vol. III. S. 185.

Von den Schneidezähnen zeichnet sich ein Paar sowohl oben als unten durch ansehnliche Stärke und Länge aus. Dieselben nehmen häufig die Form von Nagezähnen an, besitzen alsdann persistente Pulpa und sind meist nur auf der Vorderseite mit Schmelz bedeckt. Die Eckzähne ragen wenig vor. Die oberen Backzähne sind entweder bunodont oder trigonodont, doch ist in der Regel ein schwacher hinterer Innenhöcker mehr oder weniger bestimmt angedeutet. Bei einzelnen Gattungen nehmen die Backzähne cylindrische Gestalt an, sind unten offen und erinnern sowohl dadurch, als auch durch unvollständige Schmelzbedeckung und starke Cemententwickelung an Edentaten. Der Zahnwechsel wurde bis jetzt noch nicht beobachtet; doch können die vorderen, durch einfacheren Bau ausgezeichneten Backzähne als Praemolaren bezeichnet werden. Die unteren *M* besitzen entweder zwei einfache, quer zur Längsachse gerichtete, mit Spitzen endigende Joche oder die beiden Joche sind wie bei den primitiveren Hufthieren halbmondförmig gebogen und nach innen offen.

Aehnlich wie im Schädel macht sich auch im Bau der Extremitäten, soweit dieselben bekannt sind, ein Festhalten primitiver Merkmale bemerkbar. Der Humerus wird durch ein Foramen entepicondyloideum durchbohrt und hat eine einfache distale Gelenkfläche. Ulna und Radius sind gleichmässig entwickelt, getrennt, nicht drehbar, vor einander gestellt. Die Carpalia waren wahrscheinlich alle getrennt, die Hände plantigrad, fünfzehig und mit spitzen Krallen versehen. Am Femur ragt der dritte Trochanter vor, die Fibula ist wohl entwickelt; der Astragalus kurz, die Gelenkfläche für die Tibia gewölbt, schwach ausgefurcht.

Von den drei Familien (*Esthonychidae, Tillotheriidae* und *Stylinodontidae*) enthält die erste die kleinsten und am wenigsten specialisirten Formen. Die Gattung *Esthonyx* hat verhältnissmässig schwache *J* und zeigt im Gebiss manche Uebereinstimmung mit *Erinaceus*, so dass sie Cope zu den Insectivoren stellt. Bei den Tillotheriiden, welche die Grösse eines Bärs oder Tapirs erreichen, mischen sich Nager- und Raubthiermerkmale; die *J* sind ungemein kräftig und wie bei den Nagern nur vorne mit Schmelz bedeckt. Höchst sonderbare Geschöpfe waren offenbar die *Stylinodontidae*. Ihr ausserordentlich differenzirtes Gebiss, ihre mächtig entwickelten Nagezähne, ihre hohen, zuweilen cylindrischen, unten offenen und vollständig mit Schmelz bedeckten Backzähne, sowie die absonderliche Gestalt des Unterkiefers charakterisirt sie als vorgeschrittene und nach bestimmter Richtung differenzirte Formen. Sie gleichen in mancher Hinsicht den Nagern, allein es kann diese Aehnlichkeit ebenso gut als Convergenzerscheinung, wie als Beweis von Verwandtschaft gedeutet werden. Möglicherweise gehört *Stagodon*

Marsh aus der oberen Kreide zu den Stylinodontiden und in diesem Falle würden die Tillodontia nicht den Ausgangspunkt einer neuen aufstrebenden Ordnung (der Nager) darstellen, sondern eher die absterbenden Glieder einer erloschenen Seitenlinie enthalten.

1. Familie. **Esthonychidae** Cope.

Zahnformel $\frac{3.\ 1.\ 3,\ 3}{3.\ 1.\ 3,\ 3}$. *Schneidezähne ringsum von Schmelz bedeckt mit conischen geschlossenen Wurzeln. Eckzähne klein. Obere Backzähne trigonodont, untere lophodont, mit zwei Halbmonden. Die P einfacher als die M. Zwischen den P sowie zwischen C und J kleine Lücken.*

Die zwei bis jetzt bekannten Gattungen haben die Grösse eines Marders und finden sich im unteren Eocaen von N.-Amerika und England.



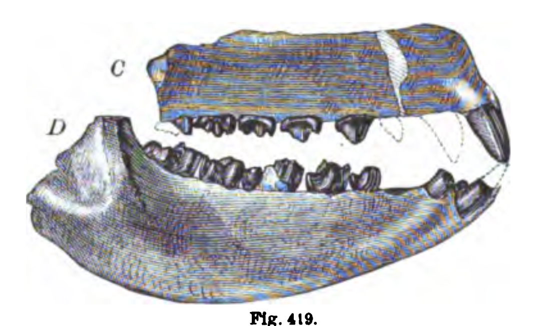


Fig. 419.
Esthonyx Burmeisteri Cope. Unter Eocaen (Wasatch Beds) von Big Horn. Wyoming. *A* Zahnreihe des Oberkiefers, *B* des Unterkiefers von der Kaufläche gesehen, *C D* dieselben von der Seite. 2/3 nat. Gr. (nach Cope).

Esthonyx Cope (Fig. 419). J^1 gross, zugespitzt, vorne convex, hinten ausgehöhlt. J^2 mit etwas kürzerer Krone, die zwei hinteren *P* trigonodont mit zwei V förmigen Aussen- und einem Innenhöcker. ***M*** quer verlängert, ähnlich den *P*, jedoch ein vierter Innenhöcker durch eine halbmondförmige Leiste angedeutet. Von den unteren *J* sind J_1 und J_3 klein, J_2 stark entwickelt, lang, nagerähnlich. Der hintere *P* und die ***M*** des Unterkiefers sind zweiwurzelig und bestehen aus zwei Halbmonden, deren innere Hörner in Höckern endigen. Im unteren Eocaen (Wasatch Beds) von Neu-Mexico (*E. bisulcatus*, *acer*, *Burmeisteri* Cope) und im mittleren Eocaen (Bridger Beds) von Wyoming. *E. acutidens*, *spatularius* Cope.

Platychoerops Charlesworth (*Miolophus* Owen, Geol. Mag. 1865. II. S. 339). Nur ein Schädelfragment mit Backzähnen vorhanden. Letztere in Grösse und Form kaum von *Esthonyx* zu unterscheiden. Im Londonthon (Unt. Eocaen) der Herne Bay. Kent. *M. Richardsoni* Charlesw.

2. Familie. **Tillotheriidae** Marsh.

Ein Paar Schneidezähne oben und unten sehr stark entwickelt, nur vorne mit Schmelz bedeckt und mit persistenter Pulpa. Eckzähne sehr klein. Obere M trigonodont, untere M lophodont mit zwei Halbmonden. P einfacher als M; zwischen den P sowie zwischen C und P und zwischen C und J kleine Lücken.

Eocaen. N.-Amerika.

Tillotherium Marsh. (Fig. 420. 421.) Schädel c. 34 cm lang, niedrig, verlängert, mit sehr kleiner Gehirnhöhle; Schnauze verschmälert, Jochbogen weit vorragend, aber nur mässig stark, ohne Processus postorbitalis. Scheitelbeine mit Sagittalcrista. Orbita hinten in die grossen Schläfenlöcher übergehend, nicht abgegrenzt. Stirnbeine gross mit Luftzellen. Lacrymale gross.

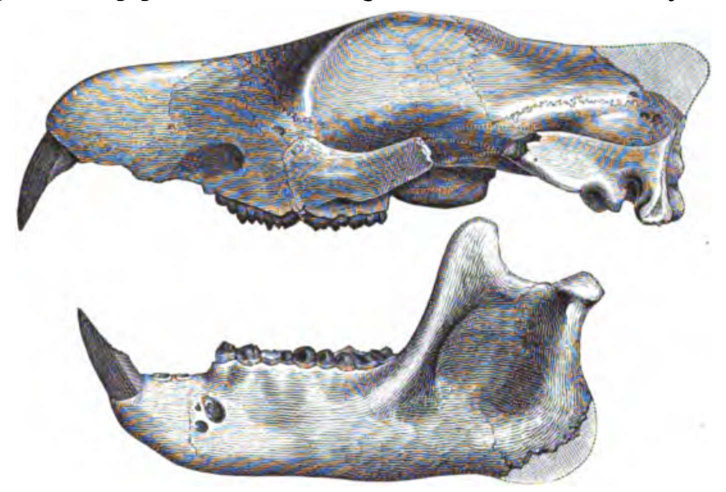


Fig. 420.
Tillotherium fodiens Marsh. Eocaen. Bridger. Wyoming. Schädel und Unterkiefer $^1/_4$ nat. Gr. (nach Marsh).

Nasenbeine lang, vorne verschmälert und seitlich von den weit zurückspringenden Fortsätzen des Zwischenkiefers begrenzt; der harte Gaumen durch eine grosse, einfache, vordere Gaumenöffnung durchbrochen. Processus paroccipitalis mit dem Proc. posttympanicus verschmolzen; Proc. postglenoidalis wohl entwickelt. Das Tympanicum klein, kaum an die Oberfläche tretend. Unterkiefer lang und massiv; die zwei Aeste in der Symphyse verschmolzen; der Condylus breit, convex, hoch über der Zahnreihe stehend. Kronfortsatz mässig entwickelt. Obere J^1 vorne mit Schmelz bedeckt, gekrümmt, schneidend, hinten schräg abgekaut, mit persistenter Pulpa, sehr stark und mässig lang. J^2 klein, auf den Seitenrand gerückt. *C* sehr klein, durch eine Lücke von dem gleich gestalteten P^1 getrennt. Die zwei hinteren *F* den *M* ähnlich, kurz, breit, trigonodont; die zwei Aussenhügel V förmig durch eine Aussenwand verbunden; vorderer Innenhügel V förmig, ein hinterer Innenhügel

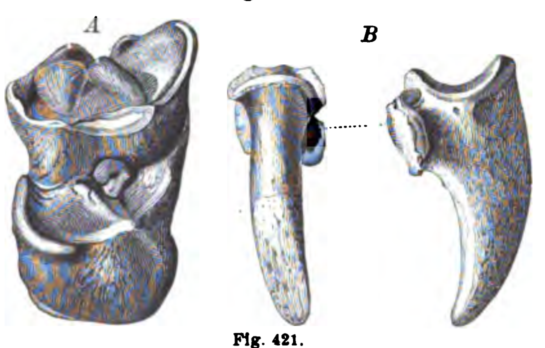


Fig. 421.
A Letzter oberer *M* von *Tillotherium latidens* Marsh.
B Klauenphalange von vorn und von der Seite nat. Gr. (nach Marsh).

durch ein niedriges gebogenes Joch angedeutet. M^3 kleiner als M^2 und M^1 Untere *J* lang, nagerartig, gekrümmt, mit persistenter Pulpa, zugeschärft, vorne convex. Die hinteren *P* und die unteren *M* hufthierartig mit zwei wohlentwickelten, nach innen weit offenen Halbmondjochen, wovon das vordere erheblich höher als das hintere. Wirbel raubthierähnlich. Humerus gedrungen, am distalen Gelenk quer verbreitert, mit Foramen entepicondyloideum. Die distalen Enden von Radius und Ulna stark. Füsse fünfzehig, plantigrad, mit scharfen, seitlich zusammengedrückten Krallen. Femur mit drittem Trochanter. Fibula dünn, gekrümmt. Astragalus niedrig, die tibiale Gelenkfläche sehr schwach ausgehöhlt. Im Eocaen von Bridger, Wyoming. *T. fodiens* Marsh., *T. latidens* Marsh.



Fig. 422. Unterer Backzahn von *Anchippodus minor* Marsh sp. Eocaen. Bridger. Wyoming (nat. Gr. nach Marsh).

Anchippodus Leidy (*Trogosus* Leidy) Fig. 422. Diese Gattung wurde für einen isolirten, stark abgekauten Unterkieferzahn aus dem Eocaen (?) von New-Jersey (*A. ripuarius* Leidy) errichtet und damit später ein etwas verstümmelter Unterkiefer von *Trogosus castoridens* Leidy aus dem Eocaen von Bridger identificirt. Letzterer unterscheidet sich von *Tillotherium* angeblich durch die Anwesenheit eines Paares kleiner innerer *J*.

3. Familie. **Stylinodontidae** Marsh.

Zahnreihe geschlossen. Oben und unten jederseits ein oder zwei sehr starke Schneidezähne. Die oberen J vorne und hinten, die unteren nur vorne mit Schmelz bedeckt. Eckzähne wenig vorragend. Backzähne mit zwei Querjochen, zuweilen cylindrisch und nicht vollständig von Schmelz umhüllt.

Im unteren Eocaen von N.-Amerika und Europa. Vielleicht schon in der oberen Kreide.

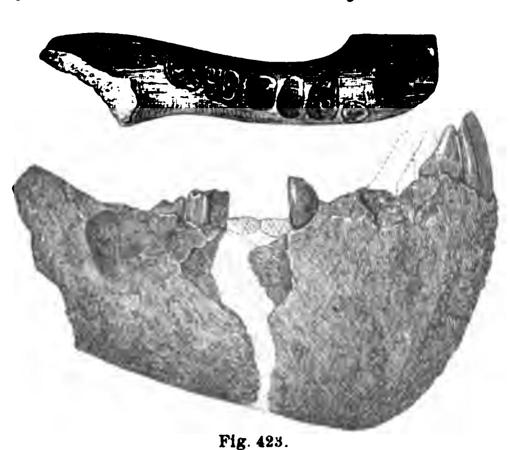


Fig. 423. *Psittacotherium multifragum* Cope Linker Unterkieferast aus dem unteren Eocaen von Puerco. Neu-Mexico. Von oben und von der Seite 1/2 nat. Gr. (nach Cope).

Psittacotherium Cope (Fig. 423). Der allein bekannte Unterkiefer ist in der Symphyse sehr hoch. Zahnreihe (2. 1. 3. 3) geschlossen. Von den zwei Paar im Vorderrand der Symphyse stehenden, sehr starken und langen, nagerartigen *J* sind die inneren erheblich schwächer als die äusseren und wie diese nur auf der convexen Vorderseite mit Schmelz bedeckt. Unmittelbar darauf folgt ein kleinerer conischer Eckzahn und darauf sechs zweiwurzelige Backzähne, wovon die vorderen kleiner und etwas einfacher als die hinteren. Die *M* haben zwei Querjoche, welche innen und aussen

in einer Spitze endigen und durch ein Querthal getrennt sind. Im untersten Eocaen von Puerco in Neu-Mexico. *P. multifragum, megalodus, Aspasiae* Cope.

Stylinodon Marsh (*Calamodon* Cope, non *Calamodus* Kaup) Fig. 424. Unterkiefer hoch, gedrungen, der zahntragende Rand sehr kurz; der Unterrand von der Mitte an schräg nach hinten ansteigend mit ungemein breitem Kronfortsatz und hochgelegenem querem Condylus. Zahnformel nach Cope $3. \overline{1}. \overline{5}$ oder wahrscheinlicher $2. \overline{1}. 3, \overline{3}$. Von den zwei Paar *J* ist das innere klein, stiftförmig, cylindrisch mit conischer Wurzel; die äusseren sind mächtig gross, nagerartig, ungemein lang, an der Basis offen, nur an der convexen Vorderseite mit Schmelz bedeckt, convex gekrümmt und zugleich etwas von innen nach aussen gedreht; die scharfe und schneidende Krone ist auf der Hinterseite schräg abgekaut. Der dritte wahrscheinlich als Eckzahn zu deutende Zahn (nach Cope J_3) ist prismatisch, im Querschnitt dreieckig und nur auf der convexen Aussenseite mit Schmelz bedeckt. Der vierte Zahn (nach Cope Eckzahn) ist quer elliptisch, einwurzelig, auf der äusseren und inneren Seite mit einem Schmelzband, vorne und hinten ohne Schmelz. Die folgenden fünf Backzähne haben vierseitigen Durchschnitt, einfache, conische, mit Cement umgebene und unten geschlossene Wurzeln. Die Schmelzumhüllung der Zahnkrone ist nicht immer vollständig und die Kaufläche, wie bei Edentaten, vollkommen abgerieben. Ein seitlich stark abgeplatteter, in der Mitte etwas eingeschnürter, grosser, leicht gekrümmter, an der schmalen Vorderseite und ebenso an der Hinterseite mit Schmelz bedeckter Zahn wird als oberer *J* gedeutet. Vom Skelet beschreibt Cope einen gedrungenen Humerus mit einfacher, quer verbreiteter, distaler Gelenkfläche und grossem Foramen entepicondyloideum, einen Vorderarm mit ungemein starker Ulna und einem davor liegenden, nicht drehbaren Radius, eine zugespitzte Klauenphalange und ein Os magnum.

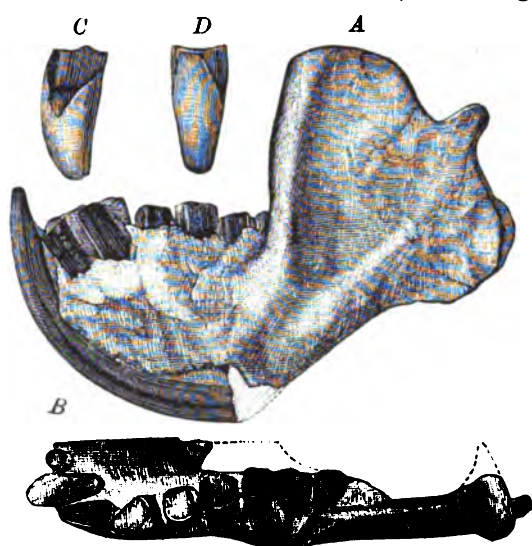


Fig. 424.
Calamodon simplex Cope. Linker Unterkieferast. Unt. Eocaen (Wasatch Stufe) von Wyoming $^1/_2$ nat. Gr. *A* Von der Seite, *B* von oben, *C. D* ein unterer *M* von der Aussen- und Hinterseite (nach Cope).

Die Gattung *Stylinodon* erreichte die Grösse eines Tapir und findet sich häufig im unteren Eocaen (Wasatch und Wind-River Stufe) von Wyoming und Neu-Mexico (*St. simplex, arcamoenus, cylindrifer* Cope). Isolirte untere Schneidezähne, sowie der hintere aufsteigende Ast eines Unterkiefers wurden von Rütimeyer im Bohnerz von Egerkingen nachgewiesen (*St. Europaeus* Rütim.).

Dryptodon Marsh (American Journ. Sc. 1876. XII. S. 403). Unterkiefer von der Grösse eines Tapir. Zahnformel: $\bar{3}.\ 1.\ \overline{3,\ 3}$. Die zwei inneren *J* klein, cylindrisch. J_3 gross, nagerartig. *C* klein. Backzähne cylindrisch, seitlich ganz oder nur theilweise mit Schmelz bedeckt. Unt. Eocaen. Neu-Mexico.

Gattungen incertae sedis.

? *Ectoganus* Cope. Unvollständig bekannt. Obere *J* kräftig, mässig lang, gekrümmt und etwas nach aussen gedreht, seitlich zusammengedrückt, auf der vorderen und hinteren Seite mit Schmelz bedeckt, die Kaufläche eben. Untere *J* gekrümmt, lang mit persistenter Pulpa, nagerartig, nur vorne mit Schmelz, die Krone schneidend und schief abgekaut. Backzähne zweiwurzelig, kurz; die Krone mit zwei meist stark abgekauten Querjochen. Unteres Eocaen (Wasatch Stufe) von Neu-Mexico. *E. novomehicanus* und *gliriformis* Cope.

? *Hemiganus* Cope (Amer. Nat. 1885. XIX. 492). Wahrscheinlich 4 *P* und 2 *M* in den beiden Kiefern vorhanden. Ob. *C* sehr kräftig, zugespitzt, hinter einem noch stärkeren conischen Zahn des Unterkiefers eingreifend, welcher nur auf der Vorderseite der Krone mit Schmelz bedeckt und hinten tief abgekaut ist. Derselbe wurde von Cope ursprünglich als *J*, später als *C* gedeutet. Die unteren einspitzigen plump conichen *P* folgen unmittelbar auf diesen Eckzahn. M_1 ist bis zur Basis abgekaut. Der Unterkiefer erinnert durch seine kurze, gedrungene, in der Symphyse sehr hohe Form, sowie durch den mächtigen ungemein hohen und breiten Kronfortsatz an *Calamodon*. Das Skelet ist raubthierartig; die tibiale Gelenkfläche des Astragalus fast flach; die Endphalangen stark gekrümmt, schmal zugespitzt. Zwei Arten (*H. vultuosus* und *otariidens* Cope) aus den Puercoschichten von Neu-Mexico. Die erste erreicht die Dimensionen eines Grizzly-Bären.

? *Conoryctes* Cope (*Hexodon* Cope). Zahnformel: $\frac{?}{2.}\frac{1.}{1.}\frac{4,}{4,}\frac{3}{3}$. Obere und untere *C* dick, nicht sehr stark vorragend, der obere vorne, der untere hinten schräg abgekaut. Backzähne mit dünnem Schmelzüberzug. Die drei vorderen oberen *P* einspitzig, P^4 wie die *M* trituberculär, mit zwei conischen Aussenspitzen und einem stumpfen V förmigen Innenhöcker. Untere *M* länglich vierseitig, M_1 viel grösser als die beiden folgenden; die vordere Hälfte höher als die hintere, mit zwei Spitzen, wovon die äussere stärker als die innere. Unterkiefer plump, in der Symphyse hoch; Kronfortsatz sehr stark. Im untersten Eocaen von Puerco. *C. comma* Cope.

? *Onychodectes* Cope. Unter Eocaen. Puerco. Neu-Mexico.

Stagodon Marsh (Fig. 425. 426). Ursprünglich für zweiwurzelige (Fig. 423), stumpfconische, abgekaute Zähne aus der obersten Kreide von Wyoming errichtet. Neuerdings rechnet Marsh zur gleichen Gattung auch ein Unterkieferfragment (Fig. 426) mit drei stark abgekauten Zähnen und den Alveolen für drei *J*, wovon das innere Paar am stärksten entwickelt ist. Demnach wären der erste erhaltene Zahn als *C* und die beiden folgenden als *P* zu deuten. Eine sichere Bestimmung

dieser Reste ist natürlich nicht möglich, doch erinnert die Form des Unterkiefers, des Eckzahns und die geschlossene Zahnreihe an *Stylinodon*, *Ectoganus* und *Psittacotherium*. Oberste Kreide. Nord-Amerika. *St. nitor, validus* Marsh.

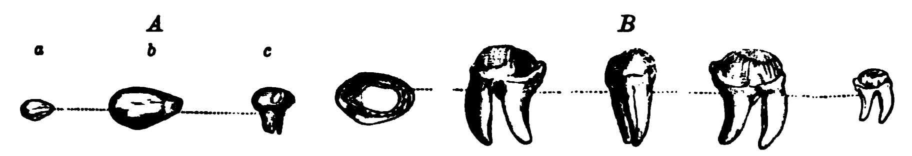


Fig. 425.
A Stagodon nitor Marsh. Ob. Kreide. Wyoming. Praemolar von oben und von der Seite *a* in nat. Gr. *b. c.* in doppelter Gr. (nach Marsh). *B Stagodon validus* Marsh. Ob. Kreide. Wyoming. Letzter unterer Praemolar in nat. und doppelter Gr.

Ein *Stagodon validus* Marsh sehr ähnlicher und höchst wahrscheinlich zur gleichen Gattung gehöriger fast vollständiger Unterkieferast, an dem nur die Symphysenregion abgebrochen ist, wird neuerdings (Amer. Naturalist 1892, S. 758) von E. Cope aus der obersten Kreide von Wyoming als

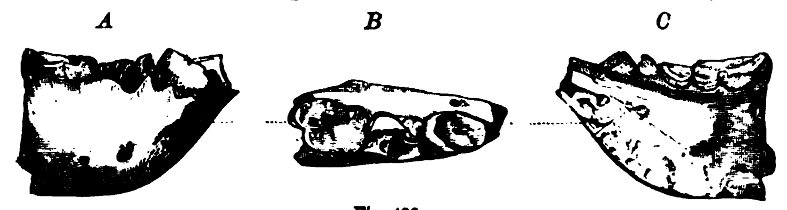


Fig. 426.
Stagodon validus Marsh. Obere Kreide. Wyoming. Unterkiefer-Fragment. *A* von aussen, *B* von oben, *C* von innen nat. Gr. (nach Marsh).

Thlaeodon Padanicus beschrieben und abgebildet. Der Kiefer ist gestreckter und niedriger als bei *Stylinodon*, der Unterrand verläuft bis hinter den letzten Backzahn geradlinig, steigt dann wie bei *Stylinodon* schräg nach hinten auf, so dass der Winkelfortsatz fast in Wegfall kommt; der Kronfortsatz ist kräftig, der Condylus quer. Unmittelbar hinter der Alveole des starken Eckzahns (?) folgen vier zweiwurzelige *P*, wovon die drei vorderen klein und quer verlängert sind; der grosse P_4 nimmt ebensoviel Raum ein als die drei übrigen *P* und hat eine längliche, abgekaute, wahrscheinlich einhöckerige, seitlich mit runzeligem Schmelz umgebene Krone. Der einzige erhaltene M_1 ist kleiner als P_4 und besitzt eine undeutlich dreihöckerige Krone; von M_3 ist der Talon angedeutet. Ein Oberkieferfragment derselben Species enthält den grossen letzten *P*, ferner den vorletzten *P* und einen dreihöckerigen *M*; alle sind dreiwurzelig. Cope vergleicht die Gattung *Thlaeodon* mit Marsupialiern und Monotremen, hält ihre systematische Stellung aber für unsicher.

? ? *Entocasmus* Ameghino (Revista Argentina 1891. I. S. 139). Zwischenkiefer mit zwei Paar *J*, davon die inneren sehr klein, seitlich zusammengedrückt, schmelzlos oder nur vorn mit schwacher Schmelzbedeckung; die äusseren sehr stark, im Durchschnitt quer elliptisch, vorne und innen mit

Schmelz versehen. Obere *M* kurz, zweiwurzelig, die Krone mit unvollständiger Schmelzhülle. Im unteren Tertiär von Santa Cruz. Patagonien. *E. heterogenidens* Ameghino. Die zoologische Stellung dieser Gattung ist vorläufig gänzlich unbestimmbar.

10. Ordnung **Rodentia.** Nager[1]).

Extremitäten mit Krallen, seltener mit hufartigen Nägeln. Gebiss ohne Eckzähne. Scheidezähne jederseits $\frac{1}{1}$ (bei einer Familie $\frac{2}{1}$) sehr lang, gebogen mit persistenter Pulpa, vorne mit Schmelz bedeckt und mit schräg zugeschärfter, meisselförmiger Kaufläche. Backzähne $\left(\frac{2-6}{3-6}\right)$ durch weites Diastema von den Schneidezähnen getrennt, bunodont, lophodont oder prismatisch. Gelenkkopf des Unterkiefers meist in einer Längsrinne sich bewegend.

---

[1]) Literatur (für Werke allgemeineren Inhaltes vgl. S. 1—4), ausserdem:

Alston, On the classification of the order Glires. Proceed. zool. Soc. London 1876. S. 61—98.

Brandt, J. F., Blicke auf die allmählichen Fortschritte in der Gruppirung der Nager mit specieller Beziehung auf die Geschichte der Gattung Castor. Mém. Acad. impér. St. Petersb. 1835. VI. Serie. t. III. S. 77—124.

— Untersuchungen über die craniologischen Entwickelungsstufen und die davon herzuleitenden Verwandtschaften und Classificationen der Nager der Jetztzeit ibid. S. 125—336.

Cope, E. D., Review of the Rodentia of the Miocene Period of North America. Bull. U. S. geol. and geograph. Survey. 1881. IV. 391.

— The extinct Rodentia of North America. American Naturalist 1883. XVII. S. 43. 165 und 370.

Coues and *Allen*, Monograph of North American Rodentia. U. S. geol. Survey of the Territories. 1877. XI.

Hensel, Reinh., Beitr. zur Kenntniss foss. Säugethiere. (Insektenfresser u. Nagethiere). Zeitschr. d. deutschen geol. Ges. 1855. VII. 458. 1856. VIII. S. 279 u. 660.

Major Forsyth, C. J., Nagerüberreste aus Bohnerzen Süddeutschlands u. d. Schweiz. Palaeontographica 1873. Bd. XXII.

— Myodes torquatus. Atti della Soc. Ital. di sc. nat. 1872. XV.

— Materiali per la Microfauna dei Mammiferi. Atti Soc. Ital. di sc. nat. 1872. XV.

Meyer, H. v., Zahlreiche Mittheilungen im neuen Jahrb. für Mineralogie. 1836. 1837. 1838. 1843. 1846. 1847. 1848. 1849. 1851. 1853. 1856. 1858. 1859. 1864. 1865.

Nehring, A., Beiträge zur Kenntniss der Diluvialfauna I. u. II. (Nager), Zeitschr. f. ges. Naturw. 1876. XLVII u. XLVIII.

— Ueber Tundren u. Steppen. Berlin 1890.

Schlosser, M., D. Nager d. Europ. Tertiärs u. über d. Organisation. u. d. geschichtl. Entwickelg. d. Nager. Palaeontographica 1884. Bd. XXXI.

Waterhouse, G. R., Observations of the Rodentia Ann. Mag. nat. hist. III. VIII u. X. 1839—1842.

— A natural history of the Mammalia vol. II. Rodentia. London 1848.

Winge, H., Jordfunde og nulevende Gnavere (Rodentia) fra Brasilien. E Museo Lundii. Kjobenhavn 1888.

Unter allen Ordnungen der Säugethiere bilden die Nager (*Rodentia, Glires*) die einheitlichste und am schärfsten abgegrenzte Gruppe. Es sind meist kleine oder mittelgrosse sehr bewegliche Thiere, welche grösstentheils auf dem Lande wohnen, sich häufig Höhlen oder unterirdische Gänge graben, zuweilen aber auch klettern oder schwimmen. Sie leben ausschliesslich von pflanzlicher Nahrung (Körnern, Früchten, Wurzeln, Stengeln und sonstigen Pflanzentheilen) und besitzen ein für diese Kost vorzüglich geeignetes Gebiss mit ungemein starken und langen Schneidezähnen und häufig hohen prismatischen, wurzellosen Backzähnen.

Die Haut ist behaart, hin und wieder mit Stacheln bedeckt, der Schwanz zuweilen beschuppt.

Die Wirbelsäule enthält 7 Halswirbel, 13 Rücken- 6 Lendenwirbel, mehrere Sacralwirbel und eine sehr wechselnde Anzahl Schwanzwirbel. Das Brustbein ist lang und schmal, und aus einem grossen Manubrium, drei Mesosternalstücken und einem langen Xiphisternum zusammengesetzt.

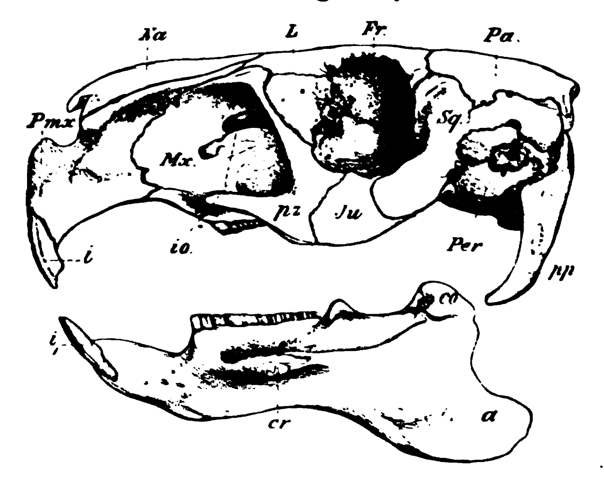


Fig. 427.

Hydrochoerus capybara Erxl. Recent. Süd-Amerika. Schädel und Unterkiefer 1/2 nat. Gr. (nach Flower). *Pmx* Zwischenkiefer, *Mx* Oberkiefer, *Na* Nasenbein, *L* Thränenbein, *Fr* Stirnbein, *Pa* Scheitelbein, *Sq* Schläfenbein, *Ju* Jochbein, *Per* Perioticum; *i* oberer, i_1 unterer Schneidezahn, *io* Infraorbitalcanal, *pz* Processus zygomaticus des Oberkiefers, *pp* Processus paroccipitalis, *co* Condylus, *a* Angulus, *cr* Massetercrista des Unterkiefers.

Der Schädel (Fig. 427), an welchem die Nähte bis ins hohe Alter deutlich sichtbar bleiben, hat meist längliche, niedrige, oben abgeplattete Form. Das breite Hinterhaupt fällt vertikal ab; die kleine Gehirnhöhle umschliesst ein Gehirn mit fast glatten Hemisphären, ziemlich grossem, unbedecktem Cerebellum und starken Riechlappen; die Nasenhöhle ist umfangreich und mit wohl entwickelten Ethmoidalconchen ausgefüllt.

Der Processus paroccipitalis hat häufig ansehnliche Länge und ist bald gerade, bald nach vorne gekrümmt. Auf die verticale Hinterhauptsschuppe folgt meist ein dreieckiges Interparietale; die Scheitelbeine sind klein, die Stirnbeine haben nur bei den Sciuriden und Hasen einen Postorbitalfortsatz und da der im allgemeinen kräftige, gerade oder etwas abwärts gebogene Jochbogen niemals einen aufsteigenden Ast besitzt, so bleiben die Augenhöhlen hinten weit offen und gehen in die Schläfenlöcher über. Die Nasenbeine sind lang und breit und erreichen das vordere Ende der Schnauze, so dass die terminalen Nasenlöcher sich stets nach vorne öffnen. Die Zwischenkiefer haben ansehnliche Grösse und bergen die langen Alveolen der Schneidezähne, ihr aufsteigender Ast erreicht die Stirnbeine. Der Oberkiefer gewinnt bei den Formen mit prismatischen Backzähnen beträchtliche Höhe, bleibt aber bei den mit brachyodonten Zähnen versehenen Nagern niedriger. Der Processus zygomaticus des Oberkiefers ist in der Regel sehr kräftig und springt entweder neben oder über dem ersten Molar vor, er wird oben vom Foramen infraorbitale durchbohrt und zwar erweitert sich dieser Canal bei den ***Hystricomorpha, Protrogomorpha*** und ***Myomorpha*** so beträchtlich, dass nicht nur der Nervus facialis, sondern auch der vordere Ast des Massetermuskels durchtritt und sich direct an der Seitenwand des Oberkiefers befestigt. Bei den ***Hystricomorpha*** kann dieser für die Nager so charakteristische Infraorbitalkanal grösser als die Augenhöhle werden. Das hintere Ende des Jochbeins verlängert sich nicht selten unter dem starken Processus zygomaticus des Schläfenbeins, so dass es an der äusseren Begrenzung der meist von vorne nach hinten verlängerten rinnenförmigen Gelenkgrube für den Unterkiefer Theil nimmt. Bei den Hasen (***Lagomorpha***) bildet die Gelenkgrube eine quer ovale, vorne von einem vorspringenden Rand begrenzte Höhlung. Das Thränenbein liegt am oberen Vorderrand der Augenhöhle, der Thränencanal mündet stets innerhalb des Orbitalrandes. Der harte Gaumen ist schmal oder nur mässig breit und wird theils vom Zwischenkiefer, theils vom Oberkiefer, theils von den Gaumenbeinen gebildet. Die vorderen Gaumenlöcher haben ungewöhnliche Grösse und bilden meist lange schlitzförmige vom Zwischenkiefer und Oberkiefer begrenzte Oeffnungen; die hinteren Gaumenlöcher sind klein. Der zwischen den Backzähnen gelegene Theil des Gaumens wird namentlich bei *Hystricomorpha* durch Convergenz der Zahnreihen vorne beträchtlich verengt. Die Flügelbeine sind einfache subquadratische Knochenlamellen, die frühzeitig mit dem Basisphenoid verschmelzen; die Alisphenoide werden oft von einem Canal durchbohrt. Das Perioticum ist ein grosser, vom Squamosum durch Naht getrennter Knochen, welcher einen ansehnlichen Theil der

Seitenwand der Hirnhöhle bildet und den vorderen und unteren Theil des Squamosum nach vorne schiebt und verschmälert. Das Tympanicum schwillt meist zu grossen aufgetriebenen Bullen an und besitzt einen röhrenförmigen äusseren Gehörgang.

Am Unterkiefer ist die Symphysenregion schmal, nach oben gebogen, und enthält jederseits die Alveole eines einzigen, ungemein langen und gebogenen Schneidezahns. Der Kronfortsatz hat bei den *Sciuromorpha* ansehnliche Grösse, wird bei den *Hystricomorpha* fast rudimentär wegen der schwachen Entwickelung des Temporalis und ist bei den Myomorphen schlank und dünn. Auf der Aussenseite des Unterkiefers heftet sich der untere Ast des Massetermuskels an, der zuweilen an einer vorspringenden horizontalen oder schiefen Leiste (*cr*) eine feste Basis findet. Das bald gerundete, bald zu einem hinteren Fortsatz verlängerte Winkelstück (angulus *a*) mit dem aufsteigenden Ast beginnt entweder an der Fortsetzung der unteren Wand oder an der Aussenwand des die Alveole des *J* umschliessenden Dentale. Der gewölbte Gelenkkopf liegt ziemlich hoch und ist in der Regel in der Richtung von vorne nach hinten länger, als in der Quere.

Im Gegensatz zu dem primitiven Bau des Schädels und des ganzen Skeletes weist das Gebiss der Nager eine weitgehende Specialisirung auf, welche sich sowohl im Bau der Schneidezähne, als auch der Backzähne kund gibt und bereits die ältesten fossilen Formen charakterisirt. Die Zahnformel schwankt zwischen $\frac{2.\ 0.\ 3,\ 3}{1.\ 0.\ 2,\ 3}$ (bei den Hasen) bis zu $\frac{1.\ 0.\ 2}{1.\ 0.\ 2}$ bei gewissen Mäusen (*Hydromys, Xeromys*). Die Eckzähne sind überall vollständig verschwunden und die Backzähne von den Incisiven durch eine weite Lücke getrennt. In der Regel kommt oben und unten nur ein Paar *J* zur Entwickelung; nur bei den hasenartigen Nagern stehen im Zwischenkiefer zwei winzige Zähnchen (J^2) unmittelbar hinter den zwei normalen grossen Nagezähnen. Sowohl die oberen, als auch die unteren *J* haben beträchtliche Länge und eine persistente Pulpa; sie sind regelmässig gekrümmt und wachsen im gleichen Maasse weiter, als ihre Krone durch Abkauung abgenützt und zugeschärft wird. Geht durch irgend einen Unfall ein Schneidezahn verloren, so wächst der correspondirende Zahn des anderen Kiefers weiter, beschreibt schliesslich einen vollständigen Kreis und durchbohrt an irgend einer Stelle den Schädel. Die Krümmung der oberen *J* ist stärker als die der beträchtlich längeren unteren. Die Schmelzbedeckung der wurzellosen, oben im Zwischenkiefer, unten in der Symphyse eingepflanzten Nagezähne beschränkt sich in der Regel auf die Vorderseite von der Krone bis zur Basis; sie besitzt eine beträchtliche Dicke und zeigt häufig eine gelbe oder braune, häufig auch noch an fossilen Nagern erkennbare

Färbung. Nur bei den Hasen erstreckt sich die Schmelzbedeckung auch noch auf die Seitenflächen der Nagezähne. Schneidezähne von ähnlicher Beschaffenheit finden sich bei den *Allotheria,* bei den diprotodonten Beutelthieren, bei den *Tillodontia* und *Typotheria* und zwar lässt sich bei den drei letzten Gruppen der allmählige Uebergang des Nagezahns in einen normalen Schneidezahn unschwer nachweisen, so dass über die Deutung und Entstehung der Nagerincisiven wohl kein Zweifel bestehen kann.

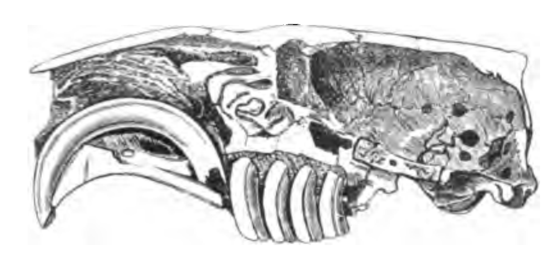


Fig. 428.
Verticallängsschnitt durch einen Biberschädel (*Castor fiber* Lin.), um die Einpflanzung des Schneidezahns und der Backzähne zu zeigen (nach Flower).

Die Backzähne sind niemals vollzählig entwickelt; in der Regel fehlen im Oberkiefer ein, zwei, drei oder alle Praemolaren und im Unterkiefer mindestens die zwei vorderen, zuweilen aber auch die drei oder alle *P.*, ja sogar von den Molaren kann nach Reduktion sämmtlicher *P* der hinterste verkümmern, so dass nur zwei (M_1 und M_2) übrig bleiben. Abgesehen vom vordersten, häufig kleinen und stiftförmigen *P* zeigen die *P* und *M* in der Regel gleichen Bau, doch sind namentlich bei vielen älteren fossilen Formen (*Protrogomorpha*) und bei den im Gebiss noch ziemlich primitiven *Sciuromorpha* die *P* einfacher als die *M.* Man unterscheidet bei den Nagern brachyodonte, mit wohl ausgebildeten Wurzeln versehene und hohe (hypselodonte) wurzellose, unten offene Backzähne von prismatischer Form. Die ersteren haben bunodonte oder lophodonte Kronen und ähneln Hufthierzähnen, die letzteren sind aus Prismen oder comprimirten Lamellen zusammengesetzt. So verschieden diese zwei Zahntypen in ihrer extremen Ausbildung aussehen, so kommen sie doch bei nahe verwandten Gattungen fast in jeder Familie vor und sind durch so viele Uebergänge mit einander verbunden, dass ihre Ableitung von einer gemeinsamen Grundform nicht zweifelhaft sein kann. Diese dürfte im trituberculären (resp. trigonodonten) Oberkieferzahn und im trituberculär-sectorial Unterkieferzahn zu suchen sein, obwohl dieser primitive Typus nur ausnahmsweise bei einigen der ältesten fossilen Formen (*Paramys*) und bei den lebenden Sciuriden (*Spermophilus*, *Arctomys*) noch zu finden ist. Die Höcker haben aber auch hier schon überall V förmige Gestalt erlangt und stehen durch leistenartige Joche mit einander in Verbindung. Viel häufiger als dreihöckerige kommen vierhöckerige (quadrituberculäre) Backzähne vor. Bei den Muriden besitzen obere und untere *M* häufig vier stumpfconische

einfache Höcker, zu denen am vordersten Backzahn vorne noch ein oder zwei überzählige Höcker kommen. Auch bei den *Protrogomorpha* (*Paramys*) sind einfache Vierhöckerzähne nachgewiesen, doch verbinden sich dieselben meist paarweise durch Querleisten oder Querjoche (*Sciurodon, Sciuroides*) und nehmen V förmige Gestalt an. Durch Einschaltung von Zwischenhügeln entstehen bei *Pseudosciurus* sextuberculäre Zähne und durch Verstärkung des Basalwülstchens am Vorder- und Hinterrand ein vorderer und hinterer Schmelzwall. Alle diese Zähne haben mehrere, wohlausgebildete Wurzeln und zwar im Oberkierfer eine der Längsrichtung folgende, zuweilen in eine vordere und hintere Spitze getheilte Aussenwurzel und zwei stiftförmige Innenwurzeln, im Unterkiefer zwei quere Hauptwurzeln, wovon die vordere stets, die hintere zuweilen in zwei Stiften getheilt ist. Mit der Höhenzunahme der Backzähne verkümmern allmählig die Wurzeln, die Zahnkrone verliert durch Abkauung ihre Höcker und Querjoche und erhält dafür auf der ebenen Usurfläche Einbuchtungen und Querriffe. Werden die Zähne völlig prismatisch, so verschwinden meist auch die secundären Einbuchtungen oder wandeln sich in abgeschlossene Inseln um, es entwickelt sich zwischen den zu mehr oder weniger comprimirten Pfeilern oder Querblättern umgewandelten Jochen Cement, das die zuweilen nur in der Nähe der Basis noch direct verbundenen Elemente der Zahnkrone zusammenhält. Bilden sich die vorderen und hinteren Grenzwälle zu selbständigen Querpfeilern aus und setzen sich vorne oder hinten accessorische Joche an, so kommen die den Elephantenzähnen ähnlichen »elasmodonten« Backzähne von *Hydrochoerus*, *Amblyrhiza* u. a. zu Stande. Im Allgemeinen besitzen die *Hystricomorpha* und *Lagomorpha* die specialisirtesten, am meisten von der Grundform abweichenden Backzähne, doch kommen auch hier neben prismatischen, wurzellosen Molaren, primitivere, kürzere, noch mit Wurzeln versehene Zähne insbesondere bei fossilen Vertretern vor.

Der Zahnwechsel beschränkt sich bei den Nagern in der Regel auf die Backzähne, ist aber auch hier unvollständig und fehlt gänzlich bei allen Myomorphen mit nur drei oder zwei *M*. Bei den mit vier Backzähnen versehenen Formen sind die drei letzten als ächte Molaren, der vordere als Praemolar zu betrachten, obwohl bei manchen *Hystricomorpha* (*Myopotamus*, *Loncheres*, *Aulacodus* u. a.) der vordere Zahn keinen vorausgehenden Milchzahn verdrängt. In den meisten Fällen kommt es jedoch zur Entwickelung eines Milchzahnes, der eine zeitlang funktionirt und seinem Nachfolger entweder gleicht oder an Grösse nachsteht oder complicirteren Bau und ansehnlichere Grösse als jener besitzt. Zuweilen (Caviaden) wird der Milchzahn schon im fötalen

Zustand gewechselt. Bei den *Lagomorpha* mit fünf oder sechs Backzähnen im Oberkiefer und 4—5 im Unterkiefer, sowie bei den *Protrogomorpha* und *Sciuromorpha* mit $\frac{5}{4}$ Backzähnen findet ein vollständiger Zahnwechsel statt, bei ersteren sind sogar die Schneidezähne einem Wechsel unterworfen, doch erfolgt die Beseitigung sämmtlicher Milchzähne schon in früher Jugend. Im Ganzen macht sich bei den Nagern die Tendenz zu monophyodonter Bezahnung sehr bestimmt geltend; bei den Myomorphen und vielen *Hystricomorpha* ist dies Ziel erreicht, während alle *Protrogomorpha*, ferner die in vielfacher Hinsicht primitiven *Sciuromorpha* und die eigenthümlich differenzirten *Lagomorpha* den Zahnwechsel bewahrt haben.

Skeletknochen fossiler Nager haben sich wegen ihrer geringen Grösse und Zerbrechlichkeit in viel geringerer Menge erhalten, als bei anderen Ordnungen und werden beim Sammeln leicht übersehen. Der Schultergürtel besteht aus Scapula und in der Regel auch aus Clavicula; doch verkümmert letztere öfters theilweise oder gänzlich. Die Scapula ist hoch und schmal, das Acromion lang und schlank. Der Humerus variirt je nach den verschiedenen Familien in Stärke und Entwickelung der Muskelvorsprünge; in der Regel hat er schlanke, ziemlich gerade Gestalt, einen bald weit vorspringenden, bald nur schwach angedeuteten Deltoidkamm und ein quer verbreitertes distales Gelenkende. Ueber der Gelenkrolle bildet die Fossa olecrani häufig eine Perforation und bei den meisten älteren fossilen und einigen lebenden Formen ist ein Foramen entepicondyloideum vorhanden. Die beiden fast immer getrennten Vorderarmknochen sind nicht selten rotationsfähig, so dass die Vorderextremitäten nicht nur zum Gehen und Schwimmen, sondern auch zum Klettern und Greifen verwendet werden können. Die Hand ist meist fünfzehig, plantigrad, zuweilen auch durch Verkümmerung des Daumens vierzehig. Von den Carpalknöchelchen verschmelzen Scaphoideum und Lunare in der Regel, doch nicht immer; dagegen wird der primitive Bau der Hand durch die häufige Anwesenheit eines Centrale (bei *Lepus*, *Dasyprocta*, *Hydrochoerus*, *Castor* u. a.) angedeutet. Auf der radialen Seite kommt oft ein grosses accessorisches Sesambein vor. Die Endphalangen sind seitlich zusammengedrückt, gekrümmt, zugespitzt und von Krallen umgeben, bei den Subungulaten dreieckig, an der Basis abgeplattet und hufähnlich. Bei kletternden Nagern ist der Daumen zuweilen sehr beweglich und fast opponirbar.

Von den Beckenknochen ist das Ilium schlank und meist dreikantig; Ischium und Pubis sind sehr gross, flach, hinten divergirend und durch eine lange Symphyse verbunden. Sie umschliessen ein

grosses Foramen obturatorium. Der Oberschenkelknochen (Femur) ist bald lang und schlank, bald breit und abgeplattet, der grosse Trochanter kräftig und der dritte Trochanter meist wohl entwickelt. Die dünne Fibula bleibt bei den primitiveren Formen von der Tibia getrennt, bei den *Lagomorpha* (Hasen) und *Myomorpha* (Mäusen) verschmilzt sie in der distalen Hälfte mit derselben.

Im Tarsus findet keine Verschmelzung oder Reduction der einzelnen Knöchelchen statt; der Astragalus hat meist einen verlängerten Hals und eine convexe distale Gelenkfläche, welche ausschliesslich auf dem Naviculare ruht. Die tibiale Trochlea ist tief ausgehöhlt. Ein grosses Sesambein auf der tibialen Seite artikulirt mit dem Astragalus, Naviculare und Cuneiforme III; das mittlere Cuneiforme ist in der Regel sehr klein. Von den Metatarsalia, die sich zuweilen *(Dipodidae)* beträchtlich verlängern, artikulirt *Mt V* nicht mit dem Cuboideum, sondern ist auf die Seite geschoben und lenkt sich auf der Aussenseite des *Mt IV* ein. Der Hallux und die kleine Zehe gehen zuweilen durch Reduktion verloren; häufiger aber bleibt der Hinterfuss fünfzehig. Bei *Alactaga* verschmelzen die drei mittleren Metatarsalia miteinander und die äusseren fallen weg.

Das Skelet der Nager hat seit der Tertiärzeit keine beträchtliche Umgestaltung erlitten. Schon die wenigen aus dem älteren und die viel zahlreicheren aus dem jüngeren Eocaen bekannten Formen besitzen alle typischen Merkmale der heutigen Nager. Der Schädel war schon damals flach, niedrig und langgestreckt, die Orbita hinten vollständig offen, der Jochbogen kräftig, der charakteristische, weite Infraorbitalcanal vorhanden, die Paukenbeine angeschwollen und der Unterkiefer aussen zuweilen schon mit vorspringenden Leisten oder mit einer vertieften Grube zur Anheftung des Masseter versehen. Die später eingetretenen Veränderungen bewegen sich in ziemlich engem Rahmen und äussern sich in der Verbreiterung des Schädels, in einer Erhöhung des Oberkiefers, in der Anschwellung der Stirn und der Ausbildung eines Postorbitalfortsatzes, in der Erweiterung oder Verengung des Infraorbitalloches, in der durch verschiedene Stärke und Anheftung des Masseter bedingten Ausbildung der Kiefer und des Jochbogens, in der verschiedenartigen Entwickelung des Paroccipitalfortsatzes und der Paukenbeine. Die Extremitäten der älteren Nager waren kurz, plump, weniger ungleich in der Länge, als bei vielen modernen Formen; der Humerus über dem Entocondylus durchbohrt, Fibula und Tibia vollständig getrennt und die Finger- und Zehenzahl wahrscheinlich überall fünf. Verschmelzung der hinteren Metapodien kommt nur bei Formen aus der Diluvial- oder Jetztzeit vor.

Die Nager bilden gegenwärtig weitaus die formenreichste Ordnung der Säugethiere. Mehr als 900 lebende Arten sind bekannt, welche sich über die ganze Erdoberfläche vertheilen. Am reichsten an Nagern ist Süd-Amerika, woselbst namentlich die *Hystricomorpha* eine erstaunliche Formentwickelung entfalten. Europa, Asien und Nord-Amerika haben viele gemeinsame Gattungen und Familien, und bilden nur ein thiergeographisches Reich, worin Nord-Amerika den Rang einer selbständigen Provinz behauptet. Afrika enthält eine Anzahl eigenthümlicher Typen, theilt aber mit Süd-Europa und Süd-Asien verschiedene Familien, Gattungen und selbst Arten, und verhält sich in Bezug auf Nager zu den beiden altweltlichen Continenten ähnlich wie Nord-Amerika zu Europa. Ein selbständiges Entwickelungscentrum stellt Süd-Amerika dar, das auch die grösste Menge von fossilen Formen besitzt; Madagascar, Australien und Neuseeland dagegen sind ungemein arm an Nagethieren, und haben ihre wenigen Arten wahrscheinlich erst in später Zeit aus Nachbargebieten erhalten. Einzelne lebende Gattungen und Arten haben sich jetzt über die ganze Erdoberfläche verbreitet, verdanken jedoch ihre grosse Ausbreitung nachweislich den Wanderungen des Menschen, dem sie meist als unwillkommene Begleiter folgten.

Die heutige Verbreitung der Nager ist bereits in der Tertiärzeit wenigstens in den Hauptzügen angedeutet. Zwar gehören fossile Nagerreste wegen ihrer Kleinheit und Zerbrechlichkeit nicht zu den häufigen Vorkommnissen, aber immerhin ist eine genügende Anzahl von Gattungen und Arten aus dem Tertiär und Diluvium von Europa, Asien, Nord- und Süd-Amerika bekannt, um über die Herkunft der jetzigen Nagerfamilien Licht zu verbreiten.

Die Systematik stützt sich theils auf die äussere Erscheinung, theils auf Skelet und Schädelbau, während das Gebiss nur wenig Berücksichtigung fand. Wagner und Giebel theilen die Nager in zwölf lose an einander gereihte Familien; Brandt stellte ein sorgfältig ausgearbeitetes System unter hauptsächlicher Berücksichtigung des Schädelbaues auf, worin die verschiedenen Familien und Unterfamilien in vier grössere Gruppen: *Sciuromorpha, Myomorpha, Hystricomorpha* und *Lagomorpha* vertheilt werden. Die Brandt'sche Classifikation entspricht in vielen Fällen den Ansprüchen einer natürlichen, verwandtschaftlichen Anordnung, legt jedoch auf gewisse Merkmale, wie auf die sicherlich sehr bedeutungsvolle Entwickelung des Infraorbitalcanals und auf das Gebiss nur geringes Gewicht, und ist deshalb von H. Winge aufgegeben oder doch stark modificirt worden. Alston, Cope und Schlosser halten die Brandt'schen Gruppen im Wesentlichen aufrecht,

stellen jedoch die *Lagomorpha* (*Pliodonta* Schlosser) allen übrigen Nagern (*Miodonta* Schlosser) gegenüber.

Die fossilen Formen, namentlich jene aus dem jüngeren Tertiär und Diluvium lassen sich unschwer in das Brandt'sche System einfügen, dagegen bilden die meisten eocänen, ein Theil der miocänen Nager, sowie eine Anzahl noch lebender, bis jetzt zu verschiedenen Gruppen gestellte Formen eine selbständige, mit *Sciuromorpha* und *Hystricomorpha* verwandte Abtheilung, für welche hier die Bezeichnung *Protrogomorpha* vorgeschlagen wird.

A. Protrogomorpha. Zitt.

Infraorbitalcanal weit. Stirnbein ohne Postorbitalfortsatz. Zahnformel $\frac{1.\ 0.\ 2-1,\ 3.}{1.\ 0.\ 1,\ 3.}$ Backzähne brachyodont, selten hypselodont von mehr oder weniger primitivem Bau. Unterkiefer mit hohem Kronfortsatz, der Angulus in der Fortsetzung der unteren Knochendecke der Schneidezahnalveole entspringend. Tibia und Fibula getrennt oder verschmolzen.

Unter der Bezeichnung *Protrogomorpha* sollen provisorisch eine Anzahl fossiler Nager, ferner die lebenden *Haplodontidae* aus Nord-Amerika, die *Anomaluridae* und *Pedetidae* aus Afrika, sowie die der alten Welt und Nord-Amerika angehörigen *Myoxidae* und *Dipodidae* zusammengefasst werden. Alle diese Formen lassen sich in keiner der von Brandt vorgeschlagenen Hauptgruppen unterbringen; sie vereinigen vielmehr Merkmale der *Sciuromorpha* und *Hystricomorpha*. Mit ersteren stimmt der primitive Bau der Backzähne, die Form des Unterkiefers, der hohe Kronfortsatz und die meist vollständige Trennung von Tibia und Fibula überein. Ein wichtiges Merkmal, die Entwickelung eines weiten Infraorbitalcanales unterscheidet dieselben jedoch sehr bestimmt von den *Sciuromorpha* und weist ihnen eine Stelle in der Nähe der *Hystricomorpha* und *Myomorpha* an. Der niedrige, meist langgestreckte Schädel ohne Postorbitalfortsatz und ohne Sagittalcrista hat ein ursprünglicheres Gepräge, als jener der meisten übrigen Nager. *Protrogomorpha* finden sich ziemlich reichlich in eocänen und miocänen Ablagerungen von Europa und Nord-Amerika; ihre lebenden Verwandten sind auf die alte Welt und Nord-Amerika beschränkt.

1. Familie. Ischyromyidae. Cope.

Infraorbitalcanal mässig stark. Der Jochbogen neben dem vorderen Backzahn vorspringend. Zahnformel: $\frac{1.\ 0.\ 2,\ 3.}{1.\ 0.\ 1,\ 3.}$ *Backzähne brachyodont, bunodont oder lophodont mit wohl entwickelten Wurzeln. Tibia und Fibula getrennt.*

Im Eocaen und Miocaen von Nord-Amerika.

Paramys Leidy (*Sciuravus* Marsh, *Plesiarctomys* Cope non Gervais) Fig. 429. 430. Backzähne $\left(\frac{2,\ 3}{1,\ 3.}\right)$ Die zwei letzten oberen *M* mit zwei conischen Aussenhöckern und zwei Innenhöckern; M^1 und P^4 trituberculär, P^3 winzig klein. Die unteren Backzähne vierhöckerig, die Höcker undeutlich durch Joche

verbunden. Jochbogen neben dem vordersten Backzahn vorspringend. Vordere Extremitäten wenig kürzer als die hinteren. Im Eocaen (Wasatch



Fig. 429.
Paramys sciuroides Scott. Ob. Eocaen (Uinta-Beds). Wyoming. Schädel von oben und von der Seite, $^2/_3$ nat. Gr. (nach Scott).

bis Uinta Beds) von Wyoming und Neu-Mexico. *P. delicatissimus*, *delicatior* Leidy, *P. undans* Marsh, *P. hians, buccatus* Cope.

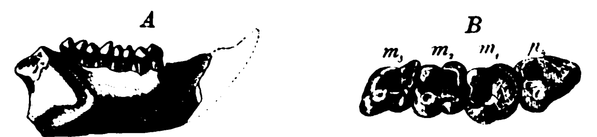


Fig. 430.
Paramys delicatissimus Leidy. Eocaen. (Grizzly Buttes). Wyoming. *A* Unterkiefer nat. Gr. *B* Untere Backzähne von oben $^2/_1$ (nach Leidy).

Von den Gattungen *Tillomys*, *Toxymys* und *Colonymys* Marsh (Americ. journ. Sc. a. Arts 1872 CIV. S. 218—220) aus dem Eocaen (Bridger beds) von Wyoming liegen bis jetzt nur dürftige, noch nicht abgebildete Ueberreste vor.

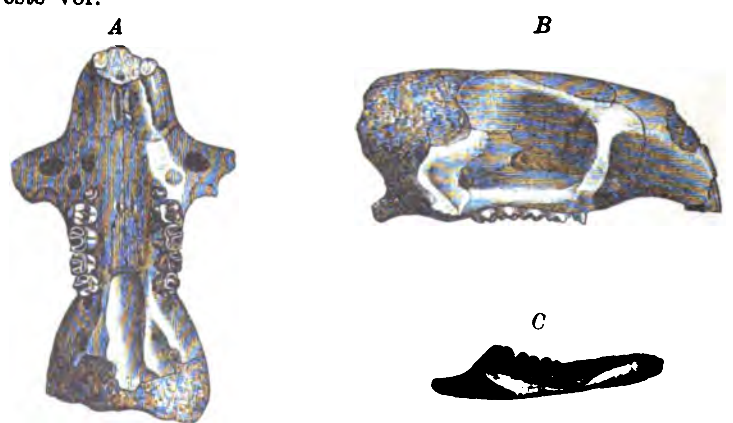


Fig. 431.
Ischyromys typus Leidy. Unt. Miocaen (White-River beds). Colorado. Schädel, *A* von unten, *B* von der Seite, *C* Unterkiefer nat. Gr. (nach Cope).

Ischiromys Leidy (*Colotaxis* Cope, ? *Sciuromys* Schlosser) Fig. 431. Backzähne $\left(\frac{2.\ 3.}{1.\ 3.}\right)$ lophodont; die oberen mit zwei Querjochen, welche auf der Innenseite

in zwei halbmondförmigen Höckern endigen, ausserdem am Vorderrand eine erhabene Querleiste. P^3 stiftförmig. Untere *M* mit zwei Halbmondjochen. Scheitelbeine mit schwacher Sagittalcrista. Unt. Miocaen (White River Beds) von Colorado. *I. typus* Leidy. Die von Schlosser beschriebenen Unterkieferzähne von *Sciuromys Cayluxi* aus dem Phosphorit des Quercy scheinen nicht von *Ischyromys* verschieden zu sein.

? *Mysops* Leidy (*Syllophodus* Cope). Nur Unterkiefer bekannt. Die unteren *M* mit zwei rechtwinklig zur Längsaxe gerichteten Querjochen. Eocaen (Bridger Beds). Wyoming.

2. Familie. **Pseudosciuridae.**

Infraorbitalcanal weit. Processus zygomaticus neben dem ersten Backzahn vorspringend. Stirnbein ohne Postorbitalfortsatz. Zahnformel: $\frac{1.\ 0.\ 1.\ 3.}{1.\ 0.\ 1.\ 3.}$ *Backzähne brachyodont, mehrwurzelig, lophodont oder bunodont.*

Im Eocaen von Europa.

? *Decticadapis* Lemoine. Unterkiefer klein mit vier niedrigen, zweiwurzeligen Backzähnen, deren Krone unregelmässig mit Höckern bedeckt ist. Unter-Eocaen. Ay bei Reims. *D. sciuroides* Lemoine.

Fig. 432. *Sciuroides intermedius* Schlosser. Phosphorit. Quercy. *A* Backzähne des Oberkiefers, *B* des Unterkiefers $^3/_1$ (nach Schlosser).

Sciuroides F. Major (*Theridomys* p. p. auct. *Adelomys* Gervais) Fig. 432. Backzähne: $(\frac{1,\ 3.}{1,\ 3.})$ langwurzelig. Ob. *M* vierhügelig, die Innenhöcker V förmig. Durch Querleisten mit den beiden Aussenhügeln verbunden. *P* mit zwei Querjochen und einem vorderen Vorsprung. Untere *M* schmäler und länger als die oberen, vierhöckerig mit zwei wohl entwickelten Querjochen und einer wallförmigen Leiste am Vorderrand. M_3 mit länglich dreieckiger

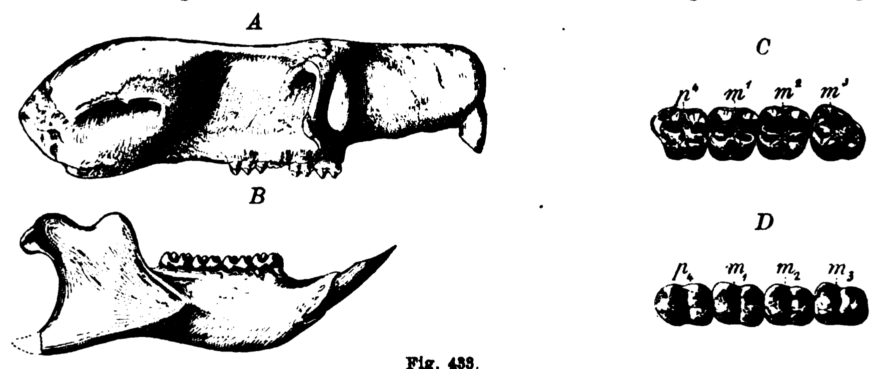


Fig. 433. *Pseudosciurus Suevicus* Hensel. Ob. Eocaen (Bohnerz) Eselsberg bei Ulm. *A* Schädel von der Seite, *B* Unterkiefer von Innen nat. Gr., *C* obere, *D* untere Backzähne vergr.

Krone. Schädel langgestreckt, schmal, niedrig. Humerus gerade, von gleichmässiger Stärke mit geschlossener Fossa olecrani. Femur schlank, fast doppelt so lang, als der Humerus, mit stark entwickelten Trochantern. Im Bohnerz der Schweiz (*S. siderolithicus* Pictet sp., *Sc. Rütimeyeri, minimus*

F. Major), des Oerlinger Thales und Eselsbergs bei Ulm (*S. Fraasi* F. Major) und in den Phosphoriten des Quercy (*S. Quercyi* und *intermedius* Schlosser).

Sciurodon Schlosser. Nur Unterkiefer bekannt. Zahnreihe 7,8 mm lang. Die vier Hügel der *M* durch zahlreiche, unregelmässig verlaufende, leistenartige Riffe verbunden. Ob. Eocaen (Phosphorit). Quercy. *S. Cadurcense* Schlosser.

Pseudosciurus Hensel (Fig. 433). Backzähne $\left(\frac{1,\ 3.}{1,\ 3.}\right)$ bunodont; die oberen quadratisch mit vier Vförmigen Haupthöckern und zwei kleinen Zwischenhöckern, die sich zwischen je zwei Haupthöcker einschieben; ein nach innen offenes Querthal trennt die drei vorderen Höcker von den drei hinteren. Der obere *P* ist wie die *M* gebaut, hat aber aussen einen kleinen Vorsprung. Untere Backzähne länger als breit, mit vier Höckern, wovon je zwei durch ein etwas schiefes Querjoch verbunden sind. $P = M_1$. Der Schädel ist niedrig, sehr lang. Das Scheiteldach eben. Humerus und Femur ähnlich *Sciuroides*, jedoch plumper. Häufig im Bohnerz des Eselsberg bei Ulm und des Oerlinger Thales; ferner im Bohnerz von Vöhringendorf, Ebingen u. a. O. des schwäbischen Jura und in den Phosphoriten des Quercy. *P. Suevicus* Hensel, *P. minor* Schlosser.

3. Familie. **Theridomyidae.**

Infraorbitalcanal weit. Jochbogen neben dem ersten Backzahn beginnend. Zahnformel: $\frac{1.\ 0.\ 1.\ 3}{1.\ 0.\ 1.\ 3}$. *Backzähne bald niedrig, bald prismatisch, mit oder ohne Wurzeln, aus zwei Querprismen bestehend, die meist durch secundäre Einbuchtungen gefaltet sind.*

Im Eocaen und Miocaen von Europa. Einzelne der hierher gehörigen Formen zeigen im Bau der Backzähne mancherlei Uebereinstimmung mit südamerikanischen Caviiden.

Trechomys Lartet emend. Schlosser. Backzähne $\left(\frac{4}{4}\right)$ klein, mit niedriger Krone und langen Wurzeln, im Querschnitt gerundet; die oberen mit einer inneren, die unteren mit einer äusseren Einbuchtung und ausserdem mit zwei bis drei secundären, rechtwinkelig zur Längsaxe stehenden, von der entgegengesetzten Seite eindringenden Falten. Phosphorit des Quercy (*T. insignis, pusillus, intermedius* Schlosser) und Bohnerz von Egerkingen und Mauremont (*T. Bonduellii* Lartet).

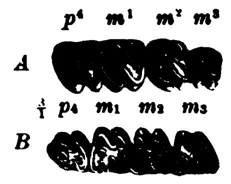


Fig. 434. *Theridomys gregarius* Schlosser. Ob. Eocaen (Phosphorit) Quercy. *A* obere, *B* untere Backzähne $^2/_1$ (nach Schlosser).

Theridomys Jourdan (*Neomys, Blainvillimys* Bravard, *Adelomys* Gervais, *Isoptychus, Taeniodus* Pomel) Fig. 434. Kleine Nager mit glatten *J*. Backzähne $\left(\frac{4}{4}\right)$ mit niedriger Krone und langen, tief getheilten Wurzeln, die oberen mit einer inneren und drei äusseren Einbuchtungen, die unteren schmäler, mit einer breiten äusseren und drei inneren Einstülpungen des Schmelzes. Zahlreiche Arten im oberen Eocaen von Débruge bei Apt (*Th. Vaillanti* Gerv.), im Gyps von Paris (*Th. Cuvieri* Pomel), in den Phosphoriten des Quercy (*Th. gregarius, speciosus, rotundidens* Schlosser), im

Bohnerz von Mauremont und Frohnstetten (*Th. siderolithicus* Pictet); ferner im Oligocaen von Ronzon bei Le-Puy (*Th. aquatilis*, *Jourdani* Pomel) und im unteren Miocaen von St. Gérand-le-Puy u. a. O. im Dep. Allier und Puy de Dôme (*Th. Blainvillei* Gerv., *Th. lembronicus* Brav., *Vassoni* Pomel etc.), im Süsswasserkalk von Haslach bei Ulm (*Th. parvulus* Schloss.) und in der Braunkohle von Elgg.

Nesokerodon Schlosser. Backzähne ($\frac{4}{4}$) prismatisch, aus zwei herzförmigen, durch eine schwache Brücke verbundenen Pfeilern bestehend; die beiden Pfeiler werden durch eine tiefe Einbuchtung von einander getrennt, welche an den oberen *M* von innen, an den unteren von aussen eindringt. Ausserdem zeigen die oberen Backzähne noch zwei bis drei schwächere Einbuchtungen der äusseren, die unteren entsprechende Einbuchtungen der inneren Wand, welche bei stärkerer Abkauung Inseln bilden und allmählig verschwinden. Unterkiefer niedrig, aussen mit einer vorspringenden, dem Zahnrand parallelen Leiste. Kronfortsatz niedrig. Infraorbitalloch gross. Ob. Eocaen. (Phosphorit) Quercy. *N. Quercyi* Schloss., *N. minor* Filhol sp.

Issiodoromys Croizet (*? Palanoema* Pomel, *Cournomys* Croizet). Fig. 435. Backzähne ($\frac{4}{4}$) prismatisch, wurzellos, aus zwei dreieckigen, durch eine tiefe Bucht getrennten Pfeilern bestehend, welche im Oberkiefer durch eine äussere, im Unterkiefer durch eine innere Wand verbunden sind. Unt. Miocaen. *I. pseudanaema* Croizet von Issoire. Puy-de-Dôme.

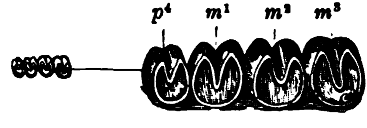


Fig. 435.

Issiodoromys pseudanaema Croizet. Unt. Miocaen. Cournon. Puy-de-Dôme. Obere Backzähne in nat. Gr. und dreifach vergrössert (nach Gervais).

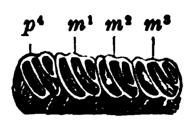


Fig. 436.

Archaeomys chinchilloides Gerv. Unter Miocaen. Issoire. Puy-de-Dôme. Linke obere Backzähne $^2/_1$ (nach Gervais).

Protechimys Schlosser (*Protechinomys* Lydekker). Backzähne ($\frac{4}{4}$) klein, niedrig, mit getrennten Wurzeln, aus zwei comprimirten schiefen Prismen zusammengesetzt, die oben durch eine innere, unten durch eine äussere Einbuchtung getrennt sind; ausserdem springen oben zwei oder mehr Falten von aussen, unten von innen in die Zahnkrone ein. Ob. Eocaen (Phosphorit) Quercy. *P. gracilis*, *major* Schlosser.

Archaeomys de Laizer et Parieu. (Fig. 436.) Backzähne ($\frac{4}{4}$) klein, hoch prismatisch, wurzellos oder mit ganz schwachen Wurzeln, aus zwei schief zur Krone stehenden comprimirten Pfeilern bestehend, wovon der vordere durch eine einspringende Schmelzleiste getheilt wird. Im unteren Miocaen der Limagne (*A. chinchilloides* und *Laurillardi* Gervais) und im Süsswasserkalk von Hochheim.

4. Familie. **Myoxidae.** Siebenschläfer.

Kletternde Nager mit buschig behaartem Schwanz und kurzen Vorderfüssen. Schädel mit schmalen Stirnbeinen; Infraorbitalloch mässig gross, hoch gelegen. Unterkiefer mit hohem schmalem Kronfortsatz. Backzähne ($\frac{4}{4}$) *brachyodont; Wurzeln lang, getrennt; Krone mit Querriffen. Fibula mit der Tibia verwachsen.*

Die Siebenschläfer erinnern in der äusseren Erscheinung und Lebensweise am meisten an Eichhörnchen, unterscheiden sich aber durch den Mangel eines Postorbitalfortsatz, durch das viel grössere Infraorbitalloch, durch die mit mehreren Querriffen versehenen Backzähne, durch den verhältnissmässig kleinen Praemolar sowie durch Verschmelzung der Unterschenkelknochen sehr bestimmt von den *Sciuromorpha*. Sie werden bald an diese, bald an die *Myomorpha* angeschlossen. Winge stellt sie als besondere Familie nebst den Dipodiden in die Nähe von *Pseudosciurus*, *Trechomys*, *Theridomys*, *Anomalurus* etc. und dürfte damit die verwandtschaftlichen Beziehungen am besten getroffen haben. Sie schliessen sich offenbar, wie auch Schlosser bereits betont hat, an die primitiven fossilen Nager mit grossem Infraorbitalloch an und dürften nebst den Dipodiden als Abkömmlinge der letzteren zu betrachten sein.

Die lebenden Myoxiden sind auf das paläarktische und äthiopische Reich beschränkt; fossile Formen finden sich nur in Europa; beginnen im oberen Eocaen und dauern bis zum Pleistocaen und bis zur Jetztzeit fort.

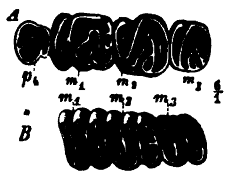


Fig. 437.
Myoxus Sansaniensis Lartet. Miocaen. Hahneberg bei Nördlingen. *A* obere, *B* untere Backzähne $^6/_1$ (nach Schlosser.)

Myoxus Schreber. (*Eliomys* Wagn., *Brachymys* Meyer.) (Fig. 437.) Krone der Backzähne flach oder schwach concav, mit mehreren schwach erhabenen, nahezu parallelen Querriffen von abwechselnd grösserer oder geringerer Länge. P_4 und M_3 oben und unten kleiner als M_1 und M_2. Die oberen *M* dreiwurzelig, die unteren zweiwurzelig. Im oberen Eocaen (Gyps von Paris und Phosphorit des Quercy) *M. primaevus* Schloss. und *M. Parisiensis* Cuv. Im unteren Miocaen von Weisenau, Haslach, Eckingen, St. Gérand-le Puy (*M. murinus* Pomel); im mittleren Miocaen von Sansan (Gers), Grive-St.-Alban; Steinheim, Spitzberg, und Hahneberg bei Nördlingen (*M. obtusangulus* Meyer, *M. Sansaniensis* Lartet, *M. Wetzleri* Schlosser). Im Diluvium und Knochenhöhlen von Mitteleuropa (*M. glis* Schreb.) und in der Knochenbreccie von Malta (*M. Melitensis* Ad.).

Muscardinus Wagner. Haselmaus. Krone der Molaren flach mit 5—6 einfachen Querriffen, von denen die beiden vorderen etwas nach vorne, die beiden hinteren nach rückwärts gekrümmt sind. Die zwei vorderen *M* oben und unten vierwurzelig. *M. avellanarius* Lin. sp. kommt lebend und fossil im Diluvium von Europa vor.

5. Familie. **Dipodidae.** Springmäuse.

Infraorbitalöffnung gross, gerundet, mit dünner Aussenwand; Jochbogen vorne steil gegen das Lacrymale ansteigend. Backzähne: ($\frac{1-0,\ 3}{1-0,\ 3}$) *meist mit*

deutlichen Wurzeln, queren Schmelzriffen und Höckern. Fibula mit der Tibia verwachsen. Hinterbeine häufig stark verlängert, drei bis fünfzehig.

Die Springmäuse bewohnen gegenwärtig die Wüsten und Steppen von Afrika, Asien, Südost-Europa und Nord-Amerika. Fossile Ueberreste wurden bis jetzt nur im Diluvium gefunden und gehören ausschliesslich zu lebenden Gattungen; sie finden sich meist im Verbreitungsgebiet ihrer noch existirenden Nachkommen. So kommt im Diluvium von Nord-Amerika die Hüpfmaus (*Jaculus Hudsonianus* Baird), im nördlichen Asien *Platycercomys platyuroides* Fischer und im Löss von Thiede, Westeregeln u. a. O. des Europäischen Diluvium's der in den Steppen von Südost-Europa und Asien verbreitete Pferdespringer (*Alactaga jaculus* Brandt[1]) (Fig. 438) vor. Auch die nordeuropäische und asiatische Streifenmaus (*Sminthus vagans* Pallas) wurde im Diluvium von Nussdorf bei Wien gefunden.

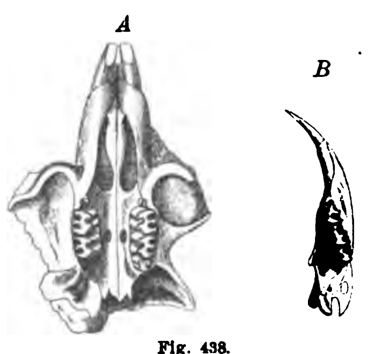


Fig. 438.
Alactaga jaculus Brdt. Diluvium (Löss) von Westeregeln bei Magdeburg. *A* Gaumen, *B* Unterkiefer nat. Gr. (nach Nehring).

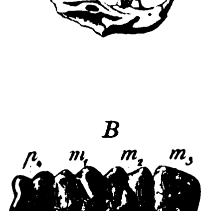


Fig. 439.
Eomys Zitteli Schlosser. Phosphorit. Mouillac. *A* Unterkiefer nat. Gr., *B* Backzähne des Unterkiefers vergr. (nach Schlosser).

Zu den Dipodiden rechnet Winge auch die Gattung *Eomys* Schlosser, (Fig. 439) wovon bis jetzt nur Unterkiefer mit vier Backzähnen bekannt sind. Die Zähne haben primitive Form und besitzen je zwei Höcker, die durch rechtwinkelig zur Längsachse gestellte Querjoche verbunden sind. Ob. Eocaen (Phosphorit) des Quercy.

B. Sciuromorpha.

Infraorbitalcanal klein, der vordere Ast des Masseter an der Aussenseite des Processus zygomaticus angeheftet. Stirnbein mit oder ohne Postorbitalfortsatz. Zahnformel: $\frac{1.\ 0.\ 2-1,\ 3.}{1.\ 0.\ 1,\ 3.}$ Backzähne brachyodont oder hypselodont, mehrwurzelig oder wurzellos. Unterkiefer mit hohem Kronfortsatz, der Angulus von der Fortsetzung der unteren Knochendecke der Schneidezahnalveole entspringend. Clavicula vollständig. Tibia und Fibula getrennt.

[1]) *Nehring, A.*, Zeitschrift für ges. Naturw. 1876. XLVII. 18.

Zu den *Sciuromorpha* gehören meist mittelgrosse Nager, die im Skelet und Gebiss zum Theil primitive Merkmale bewahrt haben und namentlich im Bau der Backzähne zuweilen noch eine gewisse Aehnlichkeit mit bunodonten oder lophodonten Hufthieren erkennen lassen. Der Mangel eines weiten Infraorbitalcanals zum Durchtritt des vorderen Masseterastes unterscheidet die Sciuromorphen von den *Protrogomorpha*, *Hystricomorpha* und *Myomorpha*. Es sind meist 4 Backzähne oben und unten entwickelt, doch bleibt oben zuweilen noch ein vorletzter stiftförmiger P^3 im Gebrauch. Tibia und Fibula sind meist getrennt, nur bei den kleinen *Saccomyidae* verschmolzen; der Daumen in der Regel rudimentär; der Hinterfuss fünfzehig.

Die *Sciuromorpha* gehören vorzüglich der nördlichen Hemisphäre (Afrika, Süd-Indien und Nord-Amerika) an. Sie fehlen in Australien und sind in Süd-Amerika nur durch einige *Geomyiden* vertreten. Fossile Formen finden sich im Tertiär und Pleistocaen von Europa, Asien, Nord- und Süd-Amerika.

1. Familie. **Sciuridae.**

Schädel verhältnismässig breit. Stirnbein mit Processus postorbitalis. Jochbogen kräftig, hauptsächlich aus dem verlängerten Jugale bestehend. Backzähne: $\left(\frac{5-4}{4}\right)$ *brachyodont, mehrwurzelig, bunodont, oder lophodont. Tibia und Fibula getrennt. Schwanz lang, buschig behaart. Vorderfuss mit vier, Hinterfuss mit fünf Zehen.*

Die Sciuriden sind theils Kletterthiere, theils Höhlen- und Steppenbewohner und gehören gegenwärtig hauptsächlich der alten Welt und Nord-Amerika an. Sie fehlen in Australien und Süd-Amerika. Fossile Formen finden sich im oberen Eocaen von Europa, im Miocaen, Pliocaen und Pleistocaen von Europa, Nord-Amerika und Süd-Asien.

? *Plesiarctomys* Bravard. Nur Unterkiefer bekannt mit vier niedrigen, zweiwurzeligen Backzähnen, welche sich von *Arctomys* durch stumpfere Höcker unterscheiden. Ober-Eocaen von Débruge. Vaucluse. *P. Gervaisii* Brav.

Spermophilus Cuv. Ziesel.[1]) Backzähne: $\left(\frac{2,\ 3}{1,\ 3}\right)$ lophodont; die oberen mit Ausnahme des vorderen conischen *P* trituberculär; die zwei nach innen convergirenden Querjoche verbinden die beiden schwachen Aussenhöcker mit dem sehr starken V förmigen Innenhöcker; der Vorderrand bildet eine erhabene Leiste. Untere Backzähne vierhöckerig, mit zwei schiefen Querjochen. Schädel mässig verlängert, Stirnbein schmal mit dünnem Postorbitalfortsatz. Backentaschen wohl entwickelt. Schwanz kurz. Dritter Finger länger als die übrigen. Daumen rudimentär. Die kleinen Ziesel sind Steppenbewohner und leben meist in Erdhöhlen in Schlesien, Ungarn, im europäischen Russland, Nord-Asien und Nord-Amerika. Fossil im Diluvium (Löss, Knochenhöhlen) von Europa (Westeregeln, Eppelsheim, Steeten im Lahnthal, Quedlinburg, Pössneck, Jena, Würzburg; England, Montmorency bei Paris etc). Die

---

[1]) *Nehring, A.*, Fossile Ziesel von Westeregeln. Zeitschr. für d. ges. Naturw. 1876. XLVIII. S. 191 u. Archiv für Anthropologie.

diluvialen Reste gehören grösstentheils zu *S. citillus* Lin., *S. superciliosus* Kaup und *rufescens* Blasius.

Plesiospermophilus Filhol. Ob. Eocaen (Phosphorit). Quercy.

Arctomys Gmel. (*Stereodectes* Cope). Murmelthier [1]). (Fig. 439.) Backzähne: $\left(\frac{2.\ 3.}{1.\ 3.}\right)$ wie bei *Spermophilus* gebaut. Schädel gedrungen, Stirnbein breit mit starkem Processus postorbitalis. Backentaschen fehlen. Die lebenden Arten bewohnen theils die Hochgebirge, theils die Steppen von Europa, Nord- und Central-Asien und Nord-Amerika. Murmelthier (*A. marmotta* Schreb. = *A. primigenia* Kaup) und Bobac (*A. Bobac* Schreber) kommen im Diluvium von Europa, *A. monax fossilis* Leidy und *A. vetus* Marsh in Nord-Amerika vor.

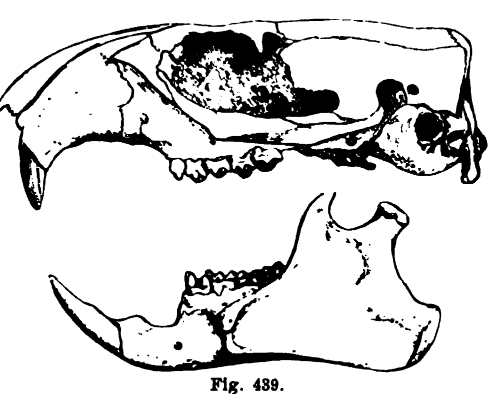


Fig. 439.
Arctomys monax Schreber. Schädel und Unterkiefer. Recent. Nord-Amerika (nach Flower).

Allomys Marsh. (*Meniscomys* Cope) Fig. 440. Backzähne $\left(\frac{2.\ 3}{1,\ 3}\right)$; die oberen trituberculär mit zwei äusseren und einem inneren Höcker; sämmtliche Höcker V förmig. P^4 klein, conisch. Untere *M* mit halbmondförmigen Jochen. Stirnbein mit Postorbitalfortsatz Foramen infraorbitale klein. Im mittleren Miocaen (John Day Beds) von Oregon. *A. cavatus*, *hippodus* Cope sp.) etc.

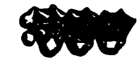


Fig. 440.
Allomys nitens Marsh. Miocaen. John Day. Oregon. Obere Backzähne $^{3}/_{1}$ (nach Marsh).

Sciurus Lin. (*Palaeosciurus* Pomel) Eichhörnchen. Fig. 441. Backzähne $\left(\frac{1-2.\ 3.}{1.\ 3.}\right)$, lophodont; die oberen mit zwei Aussenhöckern, von denen zwei Joche nach innen verlaufen und sich mit einem sehr starken halbmondförmig gebogenen Wall des Innenrandes verbinden; zwischen den beiden Höckern der Aussenwand stehen zwei kleine Zwischenhöcker. $P^4 = M^1$. Zuweilen ein sehr kleiner stiftförmiger P^3 vorhanden. Untere *M* mit zwei schiefen, in Höckern endigenden Querjochen, in der Mitte vertieft und abgekaut. Schädel mässig verlängert, breit. Stirnbein mit Postorbitalfortsatz. Jochbogen ziemlich hoch über dem zweiten Backzahn vorspringend, der Processus zygomaticus nicht durchbohrt. Schwanz sehr lang. Vierter Finger länger als die übrigen. Von den 75 lebenden Arten gehören ca. 40 dem indischen Reiche an, die übrigen verteilen sich auf die warmen und gemässigten Zonen der ganzen Erdoberfläche mit Ausnahme von Australien und Madagascar. Fossil im Bohnerz von Egerkingen (*S. spectabilis* Major), im oberen Eocaen (Phosphorit)

---

[1]) *Schaeff, E.*, Beitrag zur genaueren Kenntniss der diluvialen Murmelthiere. Archiv für Naturgeschichte 1887. S. 118—132.

des Quercy (*S. dubius* Schlosser); im unteren Miocaen von Weisenau, Haslach und Eckingen bei Ulm, St. Gérand-le-Puy (*S. Feignouxi*, *Chalaniati* Pomel, *S. speciosus* Meyer); in den White River Beds von Colorado (*S. relictus* Cope); im mittleren Miocaen von Sansan (*S. sansaniensis*, *minutus* Lartet), Grive-St. Alban, Oeningen, (*S. spermophilinus* Dep., *S. Bredai* Meyer); in den John Day-Schichten von Oregon (*S. Wortmani* Cope) und im Diluvium von Europa (*S. vulgaris* Lin.) und Nord-Amerika. *S. calycinus*, *panolius* Cope.

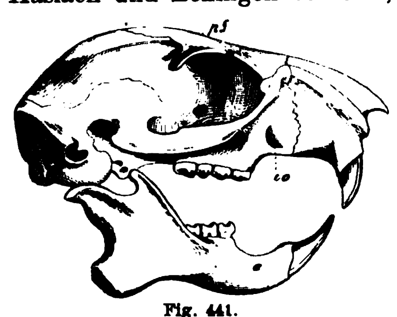


Fig. 441.
Sciurus vulgaris Lin. Recent. Europa. Schädel und Unterkiefer von der Seite nat. Gr. *pf* Postorbitalfortsatz, *io* Foramen infraorbitale.

Tamias Illig. Backenhörnchen, Grundhörnchen. Backzähne $\left(\frac{1,\ 3}{1,\ 3}\right)$ wie *Sciurus*. Kopf mit Backentaschen. Schwanz viel kürzer, als beim Eichhörnchen. Die vier kleinen lebenden Arten bewohnen Nord-Amerika, Sibirien und Ost-Europa. Fossil im Diluvium von Nord-Amerika (*T. laevidens* Cope) und Sibirien.

2. Familie. Castoridae.

Schädel niedrig, langgestreckt. Infraorbitalloch klein. Stirnbein ohne Postorbitalfortsatz. Kronfortsatz des Unterkiefers hoch; Winkelfortsatz gerundet, am Unterrand einwärts gebogen. Backzähne $\left(\frac{4}{4}\right)$ *prismatisch, aus zwei comprimirten Pfeilern bestehend, die durch ein Querthal getrennt und oben durch äussere, unten durch innere Einbuchtungen in mehrere Querlamellen zerlegt sind. Vorderbeine kürzer als Hinterbeine, die Zehen durch Schwimmhaut verbunden. Schwanz abgeplattet, breit, mit Hornschuppen bedeckt.*

Die Biber sind treffliche Schwimmer und Taucher; sie bauen sich kunstvolle Wohnungen im Wasser und sind jetzt in Europa und Nord-Amerika einheimisch. Fossile Vorläufer finden sich im Miocaen, Pliocaen und Pleistocaen von Europa und Nord-Amerika. Im Zahnbau erinnern die Castoriden mehr an die *Hystricomorpha*, als an die *Sciuromorpha*; auch ihre beträchtliche Grösse nähert sie den letzteren; dagegen sprechen der Mangel eines grossen Infraorbitallochs, die ansehnliche Entwickelung des Kronfortsatzes, die Form des Angulus am Unterkiefer, sowie der sonstige Skeletbau für nähere Verwandtschaft mit den Sciuriden.

Steneofiber Geoffroy (*Steneotherium* Geoffroy, *Chalicomys*, *Castoromys*, *Chelodus* Kaup, *Chloromys* H. v. Meyer) Fig. 442. Etwa halb so gross als der Biber. Schädel schmal, langgestreckt. Die vorderen Gaumenlöcher ausschliesslich vom Zwischenkiefer begrenzt. Das Basioccipitale nicht ausgehöhlt, eben. Interparietale gross, hinten breit, vorne verschmälert. Backzähne nur mässig hoch, prismatisch, mit zwei kurzen Wurzeln; im Querschnitt vierseitig; die des Oberkiefers in zwei fast parallelen Reihen. Die beiden Prismen sind unten vereinigt, und von einer gemeinsamen

Schmelzwand umgeben, weiter oben durch eine tiefe Haupteinbuchtung getrennt, welche an den oberen *M* von innen, an den unteren von aussen eindringt. Ausserdem 2—3 kürzere Einbuchtungen von der entgegengesetzten Seite, die bei Abkauung der Krone Inseln bilden. Nagezahn im Querschnitt dreieckig. Humerus häufig mit Foramen entepicondyloideum. Im unteren Miocaen von St. Gérand-le-Puy, Weisenau und Hochheim bei Mainz, Haslach, Eckingen, Eselsberg bei Ulm (*St. Eseri* Meyer = *St. Viciacensis* Gervais); im mittleren Miocaen von Günzburg, Georgensgmünd, Haeder in Bayern, Käpfnach, Schweiz, Göriach, Steyermark; im Dep. Doubs; Sansan (Gers), Orléanais etc., (*St. Jaegeri* Kaup = *Castor subpyrenäicus* Gerv., *St. minutus* Meyer = *St. Sansaniensis* Gerv., *St. minimus* Filhol) und im Bohnerz von Salmendingen und Heubach. Im oberen Miocaen von Eppelsheim und Cucuron (*St. Jaegeri* Kaup) und im Pliocaen von Montpellier (*St. sigmodus* Gerv.). Zu *Steneofiber* gehören drei miocäne Arten (*Castor Nebrascensis* Leidy, *St. peninsulatus* und *pansus* Cope) aus den White River Beds von Nebraska und Neu-Mexico und *C. gradatus* Cope aus den John Day Beds von Oregon, für welche Leidy die Bezeichnung *Palaeocastor* vorgeschlagen hatte. Sie haben die Grösse eines Murmelthieres und zeichnen sich durch eine erhabene Medianleiste auf dem Basioccipitale aus.

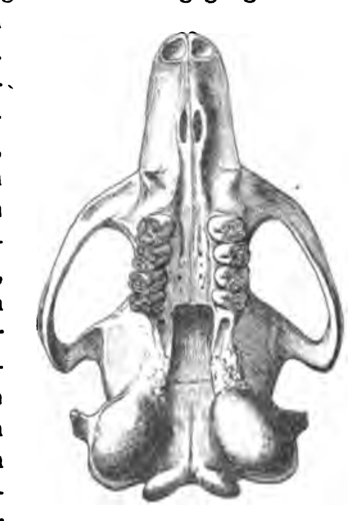


Fig. 442.
Steneofiber Eseri H. v. Meyer (= *St. Viciacensis* Gervais). Unt. Miocaen. St. Gérand-le-Puy. Allier. Schädel von unten $^3/_4$ nat. Gr. (nach Filhol).

Eucastor Leidy. Grösse wie vorige Gattung; Backzähne nach hinten rasch an Grösse abnehmend. P^4 doppelt so gross als die schief stehenden, comprimirten *M*. Pliocaen (*E. tortus* Leidy) von Niobrara.

Mylagaulus Cope. Nur Unterkiefer bekannt. Von den Backzähnen verkümmert der letzte vollständig; der vorletzte fällt frühzeitig aus. Pliocaen (Loup-Fork Beds) Niobrara. *M. sesquipedalis* Cope.



Fig. 443.
Castor Fiber Lin. Torf. Newbury, England. Unterkiefer $^2/_3$ nat. Gr. (nach Owen).

Castor Lin. Biber. Fig. 443. Schädel massiv, die vorderen Gaumenlöcher theils vom Zwischenkiefer, theils vom Oberkiefer begrenzt. Basioccipitale tief ausgehöhlt. Backzähne prismatisch, wurzellos, mit tiefen, weit in die Zahnkrone eindringenden secundären Einbuchtungen. Obere Backzähne in zwei nach vorne convergirenden Reihen angeordnet, nach hinten an

Grösse abnehmend. M^3 klein, dreieckig. P^4 grösser als M^1. Im Pliocaen von Toscana (*C. plicidens, Rosinae* Forsyth Major) und bei Perpignan. Im Diluvium (Knochenhöhlen, Torfmoore) von Europa und Nord-Amerika. In der Steinzeit war der Biber (*C. fiber* Lin.) noch in ganz Europa verbreitet; jetzt lebt er nur vereinzelt an der Donau bei Regensburg, an der Elbe bei Magdeburg und im Rhonethal, häufiger in Russland und Sibirien. *C. Canadensis* Kuhl. steht dem europäischen Biber sehr nahe und findet sich nicht selten auch fossil im Diluvium von Nord-Amerika.



Fig. 444.
Trogontherium Cuvieri Fischer. Unterstes Diluvium. Cromer. Norfolk. Unterseite des Schädels $^1/_3$ nat. Gr. (nach Newton).

Trogontherium Fischer[1]) (*Diobroticus* Pom., *Conodontes* Laugel) Fig. 444. Wie *Castor*, jedoch Basioccipitale nicht ausgehöhlt, mit Längskiel; Schnauze breiter, Stirnbein länger, Schenkelbeine kürzer, Interparietalia breiter. Vordere Gaumenlöcher weiter zurückgerückt, zur Hälfte vom Oberkiefer begrenzt. Backzähne mit etwas kürzeren Einbuchtungen, die bei der Abkauung Inseln bilden. Im ältesten Diluvium oder obersten Pliocaen von Süd-Russland, England (Forest Beds von Cromer), Frankreich (Saint-Prest), Deutschland (Mosbach). *T. Cuvieri* Fischer.

3. Familie. Geomyidae. Taschenratten.
(*Saccomyidae* Winge).

Kleine, meist grabende oder auf der Erde wohnende Nager mit grossen nach aussen geöffneten Backentaschen. Jochbein klein. Backzähne $(\frac{4}{4})$, *entweder brachyodont oder prismatisch-wurzellos. Tibia und Fibula verwachsen, seltener getrennt.*

Sämmtliche *Geomyidae* gehören Amerika an. Ihre Hauptverbreitung ist in Nord-Amerika, woselbst auch einige tertiäre Vorläufer vorkommen.

Ggmnoptychus Cope. Foramen infraorbitale spaltförmig. Backzähne niedrig, mit wohl entwickelten Wurzeln; die oberen mit einem halbmondförmigen Innenhöcker, von welchem zwei oder drei Querjoche ausgehen. Untere *M* mit zwei Halbmonden. Das hintere Ende der Alveole des unteren *J* bildet an der Aussenseite des Unterkiefers eine Anschwellung. Tibia und Fibula getrennt. Unt. Miocaen. (White River-Beds) Colorado. *G. minutus, trilophus* Cope.

Heliscomys Cope. Nur Unterkiefer bekannt. Die vier niedrigen, vierwurzeligen Backzähne haben auf der Krone vier conische Höcker und aussen

[1]) *Newton, E. T.*, On a skull of Trogontherium. Trans. Zool. Soc. London 1892. XIII.

ein Basalband. Die einzige Art (*H. vetus* Cope) aus den White River-Beds von Colorado hat die Grösse einer Maus.

Pleurolicus Cope. Sehr ähnlich der lebenden Gattung *Heteromys*. Backzähne ($\frac{4}{4}$) brachyodont, bewurzelt, Krone mit zwei durch ein offenes Querthal getrennten Jochen. Obere Schneidezähne vorne nicht gefurcht. Ob. Miocaen (John Day-Beds) Oregon. *P. leptophrys* Cope.

Entoptychus Cope (Fig. 445.) Schädel kräftig mit schmaler, verlängerter Schnauze. Bullae tympanicae gross, nicht deutlich vom Mastoideum getrennt. Backzähne ($\frac{4}{4}$) prismatisch, wurzellos, aus zwei durch eine Furche getrennten Querpfeilern bestehend. Schneidezähne nicht gefurcht. Ob. Miocaen von Oregon. *E. crassiramis*, *planifrons* Cope.

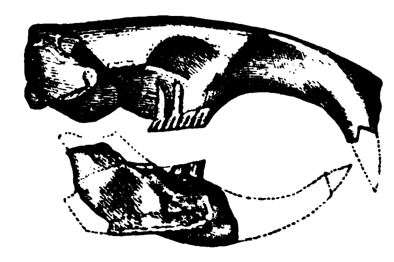


Fig. 445.
Entoptychus planifrons Cope. Ob. Miocaen. John Day. Oregon. Schädel und Unterkiefer von der Seite nat. Gr. (nach Cope).

Von den lebenden Gattungen *Geomys* und *Thomomys* kommen fossile Reste im Pliocaen und Pleistocaen von Nord-Amerika vor.

C. Myomorpha.

Infraorbitalloch ziemlich gross, hoch gelegen, das Jochbein vorne durch den stark entwickelten Processus zygomaticus des Oberkiefers gestützt. Postorbitalfortsatz fehlt. Backzähne $\frac{3}{3}$, zuweilen sogar nur $\frac{2}{2}$, brachyodont oder prismatisch, mehr oder weniger deutlich bunodont. Unterkiefer mit schlankem, hohem Kronfortsatz, der Angulus von der unteren Knochendecke der Scheidezahnalveole entspringend. Clavicula meist vollständig. Tibia und Fibula verschmolzen.

Die Myomorphen enthalten, wenn nach dem Vorgange Winge's die *Dipodidae*, *Myoxidae*, *Saccomyidae* und *Bathyergidae* ausgeschlossen werden, nur kleine, zum Theil sogar winzige Nager, welche sich Erdlöcher graben und von Körnern, Früchten und sonstigen Pflanzentheilen leben. Es sind schädliche, meist nächtliche und ziemlich gleichmässig über die ganze Erdoberfläche verbreitete Thiere. Sie bilden eine gut umgrenzte Gruppe (*Muridae*), welche in drei Familien zerfällt. Das Gebiss ist stark reduzirt; der letzte *P* stets verschwunden und von den drei *M* oben und unten der letzte in der Regel kleiner, als die vorhergehenden, bei *Hydromys* und *Xeromys* sogar fehlend. Trotz dieser starken Reduction bewahren die Backzähne häufig primitive Merkmale, bleiben brachyodont und mehrwurzelig und besitzen bunodonte Krone. Bei den Arvicoliden werden sie allerdings prismatisch und wurzellos.

Fossile *Myomorpha* beginnen im Miocaen von Europa und Nord-Amerika. Ihre Hauptverbreitung fällt in die Diluvial- und Jetztzeit.

1. Familie. Cricetidae.

(*Hesperomyidae* Ameghino).

Backzähne bunodont, brachyodont oder kurz prismatisch, meist mit wohl entwickelten Wurzeln, die Krone mit nur zwei Reihen paarig angeordneter Höcker, die zuweilen durch Querjoche verbunden und durch tiefe Querthäler paarweise geschieden sind.

Zu den Cricetiden gehören durchwegs kleine, meist in Erdlöchern wohnende Nager, welche in Europa, Asien und Amerika verbreitet sind, und in Süd-Amerika den grössten Formenreichthum entfalten. Eine Anzahl fossiler Formen enthält das Tertiär (Ober Eocaen bis Pliocaen) und das Diluvium von Europa, Süd-Indien und Nord-Amerika; in Süd-Amerika, und zwar in der Pampasformation von Argentinien und in Knochenhöhlen von Brasilien finden sich gegen 40 fossile Formen, die meist zu noch jetzt existirenden oder diesen nahe verwandten Arten gehören.

Cricetodon Lartet. (***Micromys***, ***Decticus*** Aymard, ? ***Lithomys*** Meyer, ? ***Myarion*** Pomel) Fig. 446. Backzähne niedrig, mit langen Wurzeln; M^1 (oben) fast so gross, als die beiden anderen, mit einem unpaaren vorderen

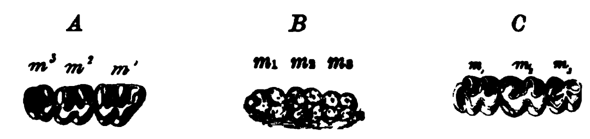


Fig. 446.

A Cricetodon Cadurcense Schlosser. Phosphorit. Mouillac. Tarn-et-Garonne. Obere Backzähne stark abgekaut $^2/_1$ (nach Schlosser). *B Cricetodon Gerandianum* Gerv. Miocaen. Langy. Allier. Linke untere Backzähne nicht abgekaut $^2/_1$ (nach Gaudry). *C Cricetodon pygmaeum* Fraas. Miocaen. Steinheim. Würtemberg. Untere Backzähne $^2/_1$ (nach Fraas).

und vier paarigen Höckern. M_1 (unten) wenig grösser als M_2. Die zwei Höckerpaare der unteren *M* durch Querleisten verbunden. Im oberen Eocaen (Phosphorit) des Quercy (*C. Cadurcense, spectabile, murinum, incertum* Schlosser); im Oligocaen von Ronzon bei le Puy (*C. Aymardi* Gervais sp., *C. Aniciense* Aym. sp.); im unteren Miocaen von St. Gérand-le-Puy, Weisenau und Haslach (*C. Gerandianum* Gerv.); im mittleren Miocaen von Sansan (Gers), Grive-St. Alban, Steinheim, Nördlingen, (*C. Sansaniense, medium, minus* Lartet, *C. pygmaeum* Fraas, *C. Gergovianum* Gervais, *C. Rhodanicum* Depéret).

Cricetus Pallas. Hamster. Fig. 447. Die Krone von M_1 mit drei, die von M_2 und M_3 mit zwei Paar kräftigen Höckern, welche durch tiefe Querthäler geschieden sind. *J* vorne nicht gefurcht. Der gemeine Hamster (*C. frumentarius* Pallas) lebt in Mittel-Europa und findet sich ebenda auch in diluvialen Ablagerungen. Ausserdem *C. musculus* Pomel in der Knochenbreccie von Coudes und *C. songarus fossilis* Sandford (Quart. journ. geol. soc. 1870. XXVI. taf. VIII. fig. 6) im Pleistocaen von

England. Aus dem Pliocaen von Perpignan beschreibt Depéret *C. angustidens* Dep.

Eumys Leidy (Fig. 448). Obere und untere Backzähne mit zwei kräftigen conischen Höckerpaaren, wovon die unteren durch ein schwaches Querjoch verbunden sind. M^1 (oben) hat am vorderen Ende einen fünften Höcker. Unteres Miocaen (White River-Beds) von Colorado und Nebraska. *E. elegans* Leidy.



Fig. 446. *Cricetus frumentarius* Pallas. Linke untere Backzähne $^3/_1$ (nach Gaudry).

Hesperomys Waterhouse. (Fig. 449). Backzähne von vorne nach hinten an Grösse abnehmend. M^1 (oben) mit drei Höckerpaaren, die in schiefer Reihe stehen, M_1 (unten) fünfhöckerig, M_2 mit zwei Paar Höckern, M_3 dreihöckerig. Lebend in Süd- und Nord-Amerika. Fossil im Miocaen von John-Day, Oregon (*H. nematodon* Cope) und im Pliocaen (Loup-Fork-Beds) von Neu-Mexiko und Nebraska (*H. loxodon* Cope). Aus Brasilianischen Knochenhöhlen erwähnt Winge vier



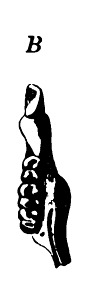


Fig. 448. *Eumys elegans* Leidy. Unt. Miocaen. Colorado. Gaumen und Unterkiefer nat. Gr. (nach Cope).



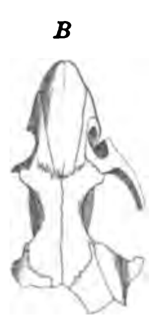


Fig. 449. *Hesperomys molitor* Winge. Höhle von Escrivania. Brasilien. Schädel von unten und oben in nat. Gr. (nach Winge).

Arten (*H. expulsus* Lund., *H. simplex*, *tener* und *molitor* Winge), wovon nur eine erloschen (*H. tener*).

Habrothrix Waterh. Erster *M* so lang, als die beiden anderen, M_3 klein. Die Höcker zu schiefen Querjochen verbunden. Lebend in Süd-Amerika. Fossil in brasilianischen Knochenhöhlen (sechs Arten) und im jüngeren Diluvium von Argentinien.

Oxymicterus, ***Scapteromys***, ***Rhipidomys***, ***Nectomys***, ***Calomys*** Waterhouse leben in Süd-Amerika und kommen in der Pampasformation von Argentinien und in brasilianischen Knochenhöhlen fossil vor.

Vesperomys Waterh. Erster *M* fünfhöckerig. Lebend und subfossil in Nord-Amerika. *V. leucopus fossilis* Cope.

Reithrodon Waterh. Schneidezähne vorne gefurcht. Backzähne ähnlich *Cricetus*. Lebend in Süd-Amerika. Fossil in der Pampasformation von Argentinien. *R. typicus* Waterh.

Bothriomys, *Tretomys*, *Necromys*, *Ptyssophorus* Ameghino. Pampasformation von Argentinien.

Holochilus Brandt (*Sigmodon* Say). Backzähne von nahezu gleicher Grösse, höher als bei *Hesperomys;* die Höcker zu Querjochen verbunden. Lebend in Süd-Amerika, fossil in der Pampasformation (*H. vulpinus* Licht., *H. multannus* Amegh.) und in brasilianischen Höhlen.

Neotoma Say. Backzähne prismatisch, mit 2—3 durch tiefe Einbuchtungen getrennten Querriffen. Lebend in Nord-Amerika. Fossil in Knochenhöhlen von Pennsylvanien. *N. magister* Baird.

Paciculus Cope. Sehr ähnlich *Neotoma*, jedoch obere *M* mit drei, statt zwei Einbuchtungen von der Innenseite. Miocaen. Oregon. *P. insolitus* und *Lockingtonianus* Cope.

Rhizomys Gray (*Typhlodon* Falcon.). Lebend in Süd-Asien und Ost-Afrika. Eine fossile Art (*R. Sivalensis* Lyd.) im Miocaen von Ost-Indien.

2. Familie. **Arvicolidae.** Wühlmäuse.

Backzähne prismatisch, wurzellos oder mit unvollkommenen Wurzeln, aus zwei Längsreihen von dreieckigen, alternirenden Prismen bestehend, welche aussen und innen als Längskanten vorspringen. Auf der Kaufläche bildet der Schmelz winkelige Schlingen.

Die Wühlmäuse sind auf die gemässigten und kälteren Zonen der nördlichen Hemisphäre (Europa, Asien, Nord-Amerika) beschränkt und leben in unterirdischen Gängen. Fossile Formen nur aus dem Diluvium bekannt.

Trilophiomys Depéret (antea *Lophiomys* Depéret). Nur Unterkiefer bekannt. Die prismatischen Backzähne haben aussen und innen drei vor springende, nur schwach alternirende Prismen, welche durch Querjoche verbunden sind. Pliocaen. Perpignan. *T. pyrenaicus* Dep. sp.

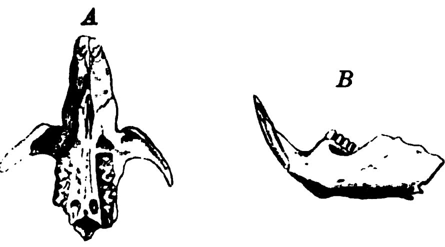


Fig. 450.
Arvicola amphibius Desm. Diluvium. Knochenhöhle von Kent. *A* Schädel von unten, *B* Unterkiefer von der Seite nat. Gr. (nach Owen).

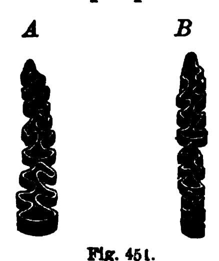


Fig. 451.
Arvicola ambiguus Hensel. Knochenbreccie von Cagliari. Sardinien. *A* Backzähne des rechten Oberkiefers, *B* Backzähne des linken Unterkiefers vergr. (nach Hensel).

Arvicola Lacépède. (*Hypudaeus* Illiger). (Fig. 450. 451). Backzähne wurzellos; M^1 (oben) aussen und innen mit drei, M^2 und M^3 aussen mit drei, innen mit zwei alternirenden, vorstehenden Prismen. M_1 (unten) grösser als die beiden anderen Unterkiefermolaren, aussen mit drei oder fünf, innen

mit vier Prismen; M_2 und M_3 innen und aussen mit je drei Prismen. Fossile Ueberreste von Feldmäusen (*A. arvalis* Selys., *A. agrestis, campestris* Blasius), der Wasserratten (*A. amphibius* Desm.), der Waldwühlmaus (*A. glareolus* Wagn.), der Schneemaus (*A. nivalis* Martius), der nordischen Wühlratte (*A. ratticeps* Blas.), der Zwiebelmaus (*A. gregalis*) finden sich im Diluvium und zwar in Felsspalten und Knochenhöhlen von ganz Europa mehr oder weniger häufig. *A. ambiguus* Hensel (= *A. brecciensis* Giebel) aus der Knochenbreccie von Sardinien und Corsica wird als selbständige Art unterschieden. Im Crag von England soll *A. intermedia* Newton vorkommen und aus dem Pliocaen von Toscana erwähnt F. Major Reste einer *Arvicola*. Das nordamerikanische Diluvium enthält sieben Arten, welche von Cope (Proceed. Amer. Phil. Soc. 1871. XII. 87) in die Subgenera *Isodelta, Myxomes, Pedomys, Pitymys, Anaptagenia* vertheilt werden.

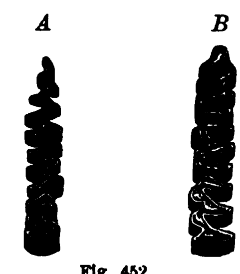


Fig. 452.
Myodes lemmus Lin sp. Diluvium von Quedlinburg. *A* Backzähne des rechten Oberkiefers, *B* Backzähne des linken Unterkiefers vergr. (nach Hensel).

Myodes Pallas (*Lemmus* Linck). Lemming. Fig. 452. Backzähne ähnlich *Arvicola*, M^1 (oben) aussen und innen dreikantig, die Prismen von M^3 nicht alternirend. M_1 (unten) aussen mit drei, innen mit vier Prismen. Der Lemming (*M. lemmus* Lin. sp.) ist gegenwärtig auf das nördliche Skandinavien und die nördlichen Theile von Nord-Amerika (*M. lemmus var. obensis*) beschränkt. Während der Eiszeit dehnte sich sein Verbreitungsbezirk über ganz Mittel-Europa und einen ansehnlichen Theil von Nord-Amerika aus.



Fig. 453.
Cuniculus torquatus Blasius. Diluvium. Quedlinburg. Backzähne des rechten Oberkiefers vergr (nach Hensel).

Cuniculus Wagler (*Misothermus* Hensel, *Myolemmus* Pomel) Fig. 453. Wie *Myodes*, jedoch erster Backzahn des Oberkiefers, aussen und innen mit vier vorstehenden Prismen. Der Halsbandlemming (*C. torquatus* Blasius) lebt gegenwärtig im nördlichen Sibirien und Ural. Im Diluvium von Deutschland, Belgien, England und Frankreich weit verbreitet.

Fiber Cuv. Bisamratte. Lebend und fossil (Diluvium) in Nord-Amerika. *F. zibethicus* Cuv.

Siphneus Brants ist der Vertreter einer besonderen Unterfamilie, die jetzt in Nordost-Asien lebt. Im Diluvium (*S. arvicolinus* Nehring. Sitzgsber. naturf. Freunde, Berlin 1883. 219) von Nord-China und dem Altaigebiet.

3. Familie. **Muridae.** Ratten und Mäuse.

Kleine bewegliche Nager von nächtlicher Lebensweise. Backzähne brachyodont, bewurzelt, bunodont; die oberen Molaren mit drei Längsreihen von Höckern, wovon die seitlichen beträchtlich schwächer, als die mittlern. Untere M mit zwei Reihen paarig geordneter und in gleicher Linie gegenüber stehender Höcker.

Für die Mäuse und Ratten dürfte die alte Welt, und zwar Europa und Asien als ursprüngliche Heimath gelten; von da haben sie sich nach Afrika und Australien verbreitet, und begleiteten später den Menschen auch nach Nord- und Süd-Amerika. Fossile Reste finden sich spärlich im jüngeren Tertiär von Europa und im Diluvium von Europa, Asien und Australien.

m_1 m_2 m_3

Fig. 454. *Mus decumanus* Lin. Wanderratte. Linke untere Backzähne nicht abgekaut 4/1 (nach Gaudry).

Mus Lin. (Fig. 454). Schneidezähne schmal, vorne nicht gefurcht. Backzähne oben mit drei, unten mit zwei Reihen von Höckern, die durch Abkauung völlig verschwinden können, so dass die Zahnkrone eben wird und nur schwache, seitliche Einbuchtungen zeigt. Fossile Reste von *M. decumanus* Lin., (Wanderratte), *M. musculus* Lin., (Hausmaus) und *M. sylvaticus* Lin. (Waldmaus), finden sich selten im Diluvium von Europa. *M. orthodon* Hensel stammt aus pleistocäner Knochenbreccie von Sardinien, *M. Donnezanni* Depéret aus dem Pliocaen von Perpignan.

Acomys Geoffr. Stachelratte. Zu dieser in Nord-Afrika und Asien verbreiteten Gattung rechnet Dames (Zeitschr. d. deutschen geol. Ges. 1883. S. 98) einen Unterkiefer aus dem oberen Miocaen von Pikermi. *A. Gaudryi* Dames. Dieselbe Species findet sich nach F. Major auch auf Samos. Von den australischen Gattungen ***Mastacomys*** und ***Hapalotis*** kommen fossile Reste in Knochenhöhlen von Australien vor.

Gerbillus Desm. Lebend in Indien, fossil in Knochenhöhlen von Madras.

Nesokia Gray. Gebiss wie bei *Mus*, aber *J* breiter, und die Höcker der *M* durch Querleisten verbunden. Lebend in Ost-Indien. Fossil in Knochenhöhlen von Madras (*N. Bandicoota* Gray) und im jüngeren Pliocaen (?) von Nord-Indien. *N. Kok* Lydekker.

D. Hystricomorpha.

Schädel ohne Postorbitalfortsatz mit sehr weitem Infraorbitalloch, das zuweilen sogar an Grösse die Augenhöhlen übertrifft. Zahnformel: $\frac{1.\ 0.\ 1.\ 3}{1.\ 0.\ 1.\ 3}$. Backzähne meist prismatisch, hypselodont, seltener brachyodont. Unterkiefer mit schwachem Kronfortsatz, der Angulus in der Fortsetzung der Aussenwand der Schneidezahnalveole beginnend. Clavicula vollständig oder unvollständig. Fibula getrennt.

Die *Hystricomorpha* zeichnen sich hauptsächlich durch ihren weiten Infraorbitalcanal zum Durchtritt des vorderen Masseterastes, sowie durch ihre mehr oder weniger specialisirten Backzähne aus, die sehr selten noch bunodonte Beschaffenheit besitzen, sondern aus comprimirten Pfeilern bestehen, welche entweder durch Einbuchtungen von einander getrennt oder dicht an einander gepresst sind. Meist sind die Wurzeln sehr schwach ausgebildet oder fehlen ganz. Die Zähne erhalten prismatische Form und gewinnen eine ansehnliche Höhe. Der Praemolar fehlt nur bei einigen afrikanischen

Formen (*Ctenodactylidae*), stimmt sonst im Bau mit den *M* überein und übertrifft dieselben zuweilen sogar an Grösse. Eine Verschmelzung der Tibia und Fibula findet niemals statt; die Clavicula ist meist vollständig, seltener verkümmert.

Die eigentliche Wiege der *Hystricomorpha* liegt offenbar in Süd-Amerika. Sie sind daselbst in erstaunlicher Menge verbreitet, und vertheilen sich auf eine grössere Anzahl meist nahe verwandter Familien und Gattungen. Fast sämmtliche Familien besitzen in Süd-Amerika, sowohl im Tertiär, als auch im Diluvium zahlreiche, fossile Vorläufer, die häufig schon alle typischen Merkmale der modernen Formen besitzen. Einige der hierher gehörigen Gattungen (*Megamys*, *Castoroides*, *Amblirhyza*) erreichen sehr beträchtliche Dimensionen, wie sie in anderen Gruppen der Nager nicht vorkommen.

In Europa, Asien, Afrika und Nord-Amerika sind lebende und fossile *Hystricomorpha* seltenere Erscheinungen. Sie unterscheiden sich durchwegs von den süd-amerikanischen und gehören besonderen Familien an.

1. Familie. **Hystricidae.** Stachelschweine.

Kräftige, mit langen Stacheln bedeckte Nager. Gesichtsknochen kurz und breit; Jugale schwach, ohne Vorsprung am Unterrand. Processus paroccipitalis kurz. Backzähne ($\frac{4}{4}$)*, niedrig, prismatisch mit kurzen Wurzeln und tiefen, von beiden Seiten eindringenden Falten; die oberen in nahezu parallelen Reihen stehend. Extremitäten fast gleich lang.*

Gegenwärtig in Süd-Europa, Afrika, Süd-Asien, Nord- und Süd-Amerika verbreitet. Die amerikanischen Formen haben warzige Sohlen, meist Greifschwanz und klettern; die der alten Welt graben sich Höhlen, leben auf dem Boden und besitzen gefurchte Sohlen. Fossil im Miocaen, Pliocaen und Pleistocaen von Europa und Nord-Amerika und im älteren Tertiär und Pleistocaen von Süd-Amerika.

Hystrix Lin. (*Lamprodon* Wagn., *Palaeomys* Kaup, *Hystricotherium* Croizet, ? *Orenomys* Aymard). Schädel vorne aufgebläht, die Nasenhöhle grösser oder eben so gross, als die Hirnhöhle. Schlüsselbein unvollständig. Schwanz kurz. Backzähne niedrig, prismatisch, vierseitig mit schwach entwickelten Wurzeln. Die Einbuchtungen dringen oben und unten, von aussen und innen tief in die Zahnkrone ein. Die Gattung *Hystrix* erreicht ansehnliche Grösse und gehört ausschliesslich der alten Welt an. Fossil im Miocaen und Pliocaen. Isolirte Zähne von *H. Suevica* Schloss., finden sich im miocänen Sand von Haeder bei Augsburg und im Bohnerz von Salmendingen; *H. primigenia* Wagn. im oberen Miocaen von Pikermi, Eppelsheim und im unteren Pliocaen von Perpignan; *H. subhimalajana* Falc. in den Siwalik-Schichten von Ost-Indien. Im Pleistocaen von Central-Frankreich und Süd-Europa kommen *H. major* Gerv., *H. cristata* Lin., in Ost-Indien *H. crassidens* Lyd. vor. Aus dem Phosphorit von Lamandine beschreibt Filhol eine *H. Lamandini*, allein der Unterkiefer mit Zahnalveolen gestattet keine sichere generische Bestimmung.

Atherura Cuv. Wie *Hystrix*, aber kleiner; Schwanz lang, zum Theil mit Schuppen bedeckt, am Ende eine Quaste. Lebend und subfossil in Ost-Indien.

Erethizon Cuv., (*Hystricops* Leidy), Borstenschwein. Vertritt *Hystrix* in Nord-Amerika, unterscheidet sich durch niedrige, mehrwurzelige Zähne, vollständige Clavicula und kurzen Greifschwanz. Im Pleistocaen (Knochenhöhlen) von Nord-Amerika. *E. venustus* Leidy, *E. cloacinus* Cope.

Sphingurus Cuv. (*Synetheres* Cuv., *Cercolabes* Brandt) Schädel mit breiter, etwas aufgeblasener und gewölbter Stirn. Backzähne wie bei voriger Gattung, die oberen nach vorne convergirend. Schwanz lang, zum Greifen und Klettern geeignet. Hinterfuss vierzehig. Lebend in Süd- und Central-Amerika. Fossil in Knochenhöhlen von Brasilien. *S. magnus* Lund, *S. prehensilis* Lin.

Steiromys Ameghino. Grösse wie *Sphingurus*. Backzähne $(\frac{4}{4})$ mit niedriger Krone, langen Wurzeln, von nahezu gleicher Grösse, die oberen in zwei parallelen Reihen angeordnet, mit einer inneren und drei äusseren Einbuchtungen. Jugendliche Individuen besitzen nach Ameghino fünf Backenzähne, von denen der vorderste frühzeitig ausfällt. Im älteren Tertiär von Santa Cruz. Patagonien. *St. dententus, duplicatus* Amegh.

Acaremys Ameghino. Schneidezähne vorne convex. Backzähne $(\frac{4}{4})$ kurz mit wohlentwickelten Wurzeln, aus zwei Pfeilern bestehend, die durch eine äussere und eine innere, einander gegenüberstehende Einbuchtung getrennt sind. Die vier Arten aus dem älteren Tertiär von Santa Cruz in Patagonien sind sehr klein.

Sciamys Ameghino. Wie vorige Gattung, jedoch *J* vorne eben. Aelteres Tertiär. Santa Cruz. Patagonien.

2. Familie. **Dasyproctidae.** Hufpfötler.

Extremitäten fast gleich lang, mit hufartigen Klauen. Vorne fünf, hinten fünf oder drei Zehen. Schwanz kurz. Backzähne $(\frac{4}{4})$ *mit kurzen Wurzeln und äusseren und inneren Einbuchtungen der Schmelzkrone. Schneidezähne lang. Die äussere Masseterleiste des Unterkiefers schräg nach hinten und unten verlaufend. Gaumen breit, die oberen Backzähne in paralleler Reihe. Processus paroccipitalis gerade, nicht nach vorne gebogen.*

Von den zwei hierher gehörigen südamerikanischen Gattungen *Dasyprocta* Illiger und *Coelogenys* Cuv. finden sich auch fossile Reste in brasilianischen Knochenhöhlen.

3. Familie. **Capromyidae.**

Jochbogen am Unterrand ohne einen eckigen Vorsprung. Proc. paroccipitalis lang, gerade oder am Ende nur schwach nach vorne gebogen. Gaumen vorne verschmälert. Masseterleiste dem unteren Rand des Unterkiefers folgend. Backzähne mit Wurzeln oder wurzellos, mit von beiden Seiten einspringenden, alternirenden Falten.

Von den lebenden Gattungen bewohnen *Capromys* und *Plagiodon*

die west-indischen Inseln, *Myopotamus* Süd-Amerika und *Aulacodus* das westliche und südliche Afrika. Eine Anzahl fossiler Gattungen aus dem Tertiär von Süd-Amerika schliesst sich mehr oder weniger eng an *Myopotamus* an.

Scleromys Amegh. Unterkieferbackzähne mit einer äusseren und einer inneren Einbuchtung. Unteres Tertiär. Santa Cruz. Patagonien.

Adelphomys Amegh. (*Stichomys* Amegh). (Fig. 455). Kleine Kiefer mit niedrigen, langwurzeligen Backzähnen. Die oberen mit einer inneren und zwei äusseren, die unteren mit zwei inneren und einer äusseren Einbuchtung. Unt. Tertiär. Santa Cruz. Patagonien. *A. candidus* Amegh., *St. regularis, constans* Amegh.

? *Tribodon* Amegh. Pliocaen (Araucan. Formation) Argentinien.

Olenopsis Amegh. Unt. Tertiär. Santa Cruz.

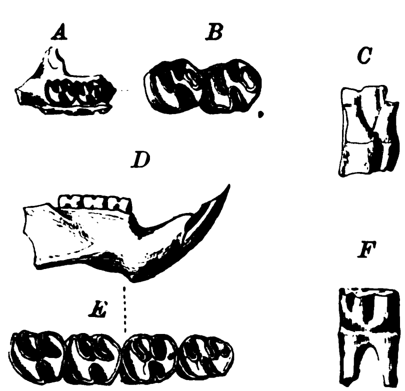


Fig. 455.
Adelphomys (*Stichomys*) *regularis* Amegh Aelteres Tertiär. Santa Cruz. Patagonien. *A* Oberkieferfragment 1/1. *B* Zwei obere Backzähne 3/1 von unten. *C* Ein oberer Backzahn von innen 3/1. *D* Rechter Unterkieferast 1/1. *E* Untere Backzähne 3/1 von oben. *F* Unterer Backzahn von der Seite 3/1.

Spaniomys Ameghino. Nur kleine Unterkiefer bekannt. Backzähne (4) niedrig, mit zwei getrennten Wurzeln, aussen mit einer, innen mit drei Einbuchtungen; der letzte *M* mit zwei inneren Falten. Unter Tertiär. Santa Cruz. Patagonien. *S. riparius, modestus* Amegh.

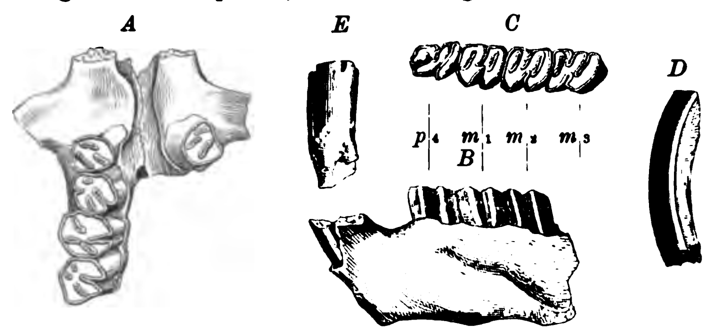


Fig. 455.
Neoreomys australis Amegh. Aelteres Tertiär. Santa Cruz. Patagonien. *A* Gaumen mit vier Backzähnen auf der rechten Seite und dem vorderen Backzahn auf der linken Seite von unten. *B* Linker Unterkiefer mit Schneidezahn und den drei vorderen Backzähnen von aussen. *C* Untere Backzähne von oben. *D* Unterer Schneidezahn von der Seite. *E* Unterer Backzahn von vorne. (Fig. *A* nach Ameghino, die übrigen nach Original.)

Eumysops Amegh. Schädel und Oberkiefer bekannt. Backzähne (4) niedrig, mit wohlentwickelten Wurzeln, innen mit einer, aussen mit zwei Einbuchtungen. Pliocaen (Araucanische Formation) Argentinien. *E. plicatus, robustus* Amegh.

Neoreomys Ameghino. (Fig. 456.) Backzähne prismatisch, aber mit getrennten Wurzeln. Obere Backzähne mit einer inneren und zwei äusseren, untere Backzähne mit einer tiefen äusseren, und zwei bis drei inneren Einbuchtungen. Die im unteren Tertiär von Santa Cruz häufig vorkommenden Arten (*N. australis, indivisus, decisus* Amegh.) stimmen in Grösse und Form der Backzähne mit *Myopotamus* überein.

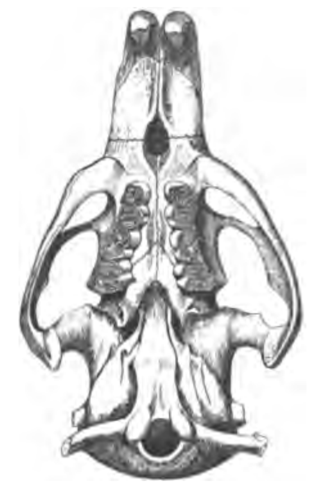


Fig. 457.
Myopotamus priscus Gerv. u. Amegh. Pampasformation. Lujan bei Buenos Aires. Argentinien. Schädel von unten ½ nat. Gr. (nach Ameghino).

Discolomys, Morenia, Orthomys Amegh., aus dem Miocaen (Patagonische Formation) von Argentinien sind bis jetzt nur durch sehr unvollständige Reste vertreten.

Myopotamus Geoffroy. Fig. 457. Obere Backzähne mit zwei inneren und zwei äusseren Falten; untere mit einer äusseren und drei inneren Einbuchtungen. Wurzeln undeutlich, Zähne prismatisch. Lebend in Süd-Amerika; fossil in der Pampas- und Patagonischen Formation von Argentinien und in Knochenhöhlen von Brasilien. *M. priscus* Gerv., Amegh., *M. Paranensis, diligens* Amegh.

4. Familie. **Ctenodactylidae.**

Vertreten die Capromyiden in der alten Welt. P fehlt zuweilen. M mit kurzen Wurzeln; Processus paroccipitalis lang; Jochbogen vorne nach dem Thränenbein ansteigend.

Hierher die afrikanischen Gattungen *Ctenodactylus, Pectinator, Petromys.*

Pellegrinia Gregorio (Atti Soc. Tosc. nat. Sc. 1886. VIII. S. 234) aus sicilianischen Knochenhöhlen schliesst sich vielleicht den genannten Formen an.

? *Ruscinomys* Depéret. Nur Unterkiefer mit drei zweiwurzeligen Backzähnen bekannt, die von vorne nach hinten an Grösse abnehmen. Pliocaen. Perpignan. *R. Europaeus* Dep.

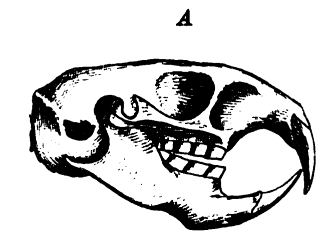
5. Familie. **Octodontidae.** Trugratten.

Meist kleine, in Höhlen lebende, grabende oder kletternde Nager. Jochbogen in der Regel mit einem vorspringenden Eck am Unterrand. Processus paroccipitalis unter dem mit Scheidewänden versehenen Tympanicum nach vorne gebogen. Gaumen schmal. Backzähne $\left(\frac{4}{4}\right)$, *prismatisch, wurzellos oder mit undeutlichen Wurzeln, die oberen in parallelen Reihen; die unteren nach aussen gekrümmt. Clavicula vollständig.*

Die *Octodontidae* (in der Winge'schen Umgrenzung) gehören ausschliesslich Süd-Amerika an. Ihre Backzähne bestehen aus ein oder zwei Pfeilern, welche an der abgekauten Krone häufig die Form einer 8 bilden.

Ctenomys Blainv. Fig. 458. *J* breit, *M* mit nierenförmiger Krone, wurzellos, der letzte klein und cylindrisch. Lebend und fossil in Argentinien (Pampas-Formation) und Brasilien (Knochenhöhlen).

A



B

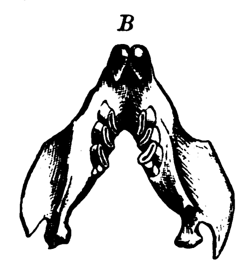


Fig. 458.
Ctenomys Lujanensis Amegh. Pampasformation. Argentinien. *A* Schädel mit Unterkiefer von der Seite, *B* Unterkiefer von oben nat. Gr. (nach Ameghino).

Dicaelophorus Amegh. (*Actenomys* Burm.). Fig. 459. Wie *Ctenomys*, jedoch M_3, wie die vorhergehenden. Pliocaen (Araucanische und Pampas-Formation) Argentinien. *D. simplex, latidens, celsus* Amegh.

A



B

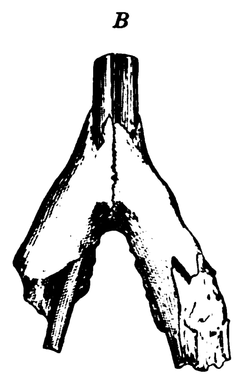


Fig. 459.
Dicoelophorus latidens Gerv. u. Amegh. Araucanische Formation. Monte Hermoso. Argentinien. Unterkiefer von oben und unten nat. Gr. (nach Ameghino).

Phtoramys Amegh. Wie vorige, jedoch Backzähne oval, kürzer und schief gestellt. Arauc. Formation. Argentinien. *P. homogenidens* Amegh.

Plataeomys Amegh. *M* vierseitig, jederseits mit einer Falte, welcher eine entsprechende Einbuchtung von der anderen Seite entgegen kommt. Auraucan. und Pampas-Formation, Argentinien. *P. scindens* Amegh.

Pithanotomys Amegh. Backzahn aus zwei durch eine schmale Brücke verbundenen elliptischen Querpfeilern bestehend. Araucan. und Pampas-Formation von Argentinien. *P. columnaris, similis* Amegh.

Loncheres Illiger. Lebend in Süd-Amerika; fossil in Brasilianischen Knochenhöhlen. *L.* (*Phyllomys*) *Brasiliensis* Lund sp.

Schizodon Waterh. (*Acanaemys* Amegh.) Lebend in den südlichen Anden. Fossil in der Pampas-Formation von Argentinien. *Sch. fuscus* Waterh.

Nelomys, *Mesomys* Wagn., *Carterodon* Waterh. Lebend und fossil in Knochenhöhlen von Brasilien.

6. Familie. **Eocardidae.**

Aeussere Masseterleiste des Unterkiefers nicht horizontal, sondern schräg nach hinten und unten verlaufend. Backzähne $(\frac{4}{4})$ aus zwei Prismen bestehend, bald mit Wurzeln versehen, bald wurzellos.

Sämmtliche hierher gehörigen Gattungen stammen aus den älteren Tertiärablagerungen von Santa Cruz in Patagonien; sie sind meist unvollständig bekannt und stellen vermuthlich die Vorläufer der *Caviidae* dar, von denen sie sich durch einfacheren Zahnbau und durch die schräg nach unten und hinten verlaufende Crista masseterica des Unterkiefers unterscheiden.

Hedimys Amegh. Ein isolirter oberer *M* hat zwei wohl entwickelte, getrennte Wurzeln und besteht aus zwei einfachen, dreieckigen Prismen. Unt. Tertiär. Patagonien.

Phanomys Amegh. Nur obere *M* bekannt, wie bei voriger Gattung, jedoch länger und die Wurzeln kurz, undeutlich. Tertiär. Santa Cruz. *Ph. mixtus* Amegh.

Eocardia Amegh. (*Procardia*, *Dicardia*, *Tricardia* Amegh.). *J* vorne convex, nicht gefurcht. Backzähne prismatisch, wurzellos, aus zwei dreiseitigen Prismen bestehend, die im Oberkiefer eine scharfe innere, im Unterkiefer eine äussere Kante bilden und durch ein tiefes Querthal getrennt sind. Der vorderste untere Backzahn (P_4) ist bald aus ein, zwei oder drei Prismen, P^4 (oben) aus einem elliptischen Pfeiler zusammengesetzt. Unteres Tertiär. Santa Cruz. Patagonien. Acht Arten.

Schistomys Amegh. Wie *Eocardia*, jedoch P^4 im Oberkiefer aus zwei Prismen bestehend. Unt. Tertiär. Santa Cruz. Patagonien.

7. Familie. **Caviidae.**

Landbewohnende, zum Theil schwimmende Nager mit hufartigen Klauen, vorne vier, hinten drei Zehen. Gaumen vorne stark verschmälert, die oberen Backzähne in convergirenden Reihen. Backzähne $(\frac{4}{4})$, wurzellos, unten offen, aus hohen, comprimirten Querprismen zusammengesetzt. Die horizontale Masseterleiste an der Aussenseite des Unterkiefers stark vorspringend, dem Alveolarrand parallel. Clavicula unvollständig. Processus paroccipitalis fast gerade; Bullae tympanicae hohl.

Die vier lebenden Gattungen dieser Familie (*Cavia*, *Dolichotis*, *Cerodon*, *Hydrochoerus*) gehören Süd-Amerika an. Die Gattung *Hydrochoerus* erreicht eine Länge von 1,3 *m* und gehört zu grössten Nagern. Die Caviiden sind leicht kenntlich an ihren hohen, aus zwei oder mehr dreieckigen Prismen zusammengesetzten Backzähnen, welche meist schmale Lamellen bilden und im Oberkiefer auf der Innenseite, im Unterkiefer aussen eine scharfe Kante bilden.

Zahlreiche fossile Gattungen aus tertiären und pleistocänen Ablagerungen sind aus Argentinien und Brasilien nachgewiesen. Dieselben schliessen sich auf's engste an die noch jetzt lebenden Formen an.

Dolichotis Desm. Ob. Backzähne aus zwei einfachen, dreiseitigen Prismen zusammengesetzt, in zwei stark convergirenden Reihen stehend. Der erste untere Backzahn (P_4) aus drei Prismen zusammengesetzt. Ohren sehr lang, Schwanz kurz. Die lebende Art (*D. patachonica* Wagn.) bewohnt die trockenen Steppen von Argentinien und Süd-Brasilien und hat die Grösse eines Hasen. Mehrere fossile Arten in der Pampas-Formation von Argentinien und in Knochenhöhlen von Brasilien.

Orthomyctera Amegh. Wie *Dolichotis*, jedoch P_4 nur aus zwei Prismen bestehend. Im Pliocaen (Araucanische Formation) von Argentinien. *O. ringens, vaga, lata* Amegh.

Cavia Klein. Meerschweinchen. Gliedmaassen und Ohren kurz, Schwanz fehlt. Backzähne aus zwei ungleichen Prismen zusammengesetzt, die oben durch eine innere, unten durch eine äussere Einbuchtung getrennt sind. Das hintere Prisma ist dreiseitig und meist durch eine secundäre Einbuchtung ausgezeichnet. Verschiedene lebende Arten sind über ganz Süd-Amerika verbreitet und bewohnen theils sumpfige Ebenen, theils trockene Steppen oder Gebirge und graben sich meist Höhlen. Fossile Arten in der Pampas-Formation von Argentinien und in Knochenhöhlen von Brasilien ziemlich häufig.

Microcavia Amegh. aus der Pampas-Formation und *Palaeocavia* Amegh. aus der Araucanischen Formation von Argentinien unterscheiden sich nur durch unerhebliche Abweichungen im Bau des vordersten unteren Backzahns (P_4).

Cerodon Cuvier (*Kerodon* Bennet). Aehnlich *Cavia*, jedoch die äussere Horizontalleiste auf der Aussenseite des Unterkiefers ungemein stark entwickelt, und unterhalb des vordersten Backzahns beginnend. Backzähne aus zwei dreieckigen Prismen bestehend, die durch eine breite und tiefe Einbuchtung getrennt sind. Lebend in Süd-Amerika. Fossil in der Pampasformation von Argentinien (*C. leucoblephora* Burm. sp., *C. antiquus* Laurill., *C. pygmaeus, priscus* Amegh.) und in brasilianischen Knochenhöhlen (*C. Boliviensis* und *flavidus* Brandt).

Neoprocavia Amegh. (*Procavia, Cardiomys* Amegh.). Wie *Cavia*, jedoch P_4 aus drei Prismen bestehend. Tertiär (Patagonische Formation). Argentinien.

Eucardiodon Amegh. (= *Cardiodon* Amegh.), *Anchymis* und *Procardiotherium* Ameghino aus dem Miocaen (Patagonische Formation) von Argentinien sind unvollständig bekannt. M_1 und M_2 sowie P_4 des Unterkiefers bestehen aus drei Prismen, wovon das mittlere unvollkommen entwickelt. Die drei Gattungen werden lediglich auf kleine Unterschiede des P_4 basirt und stehen in Grösse und im allgemeinen Habitus der Gattung *Cavia* nahe.

Phugatherium Ameghino. Araucanische Formation. Argentinien.

Cardiotherium Ameghino (*Contracavia* Burmeister). In der Grösse zwischen *Cavia* und *Hydrochoerus* stehend. *J* vorne convex und glatt. Die drei vorderen oberen Backzähne aus zwei ungleichen dreiseitigen Quer-

prismen zusammengesetzt, wovon das hintere einfach, das vordere durch eine äussere Einbuchtung getheilt. Die drei vorderen unteren Backzähne bestehen aus drei Querprismen, der vierte aus vier Querlamellen. Patagonische Formation. Argentinien. *C. Doeringi, petrosum* Amegh.

Diocartherium Ameghino. Wie vorige Gattung, jedoch beide Querprismen der vorderen oberen Backzähne zweitheilig. Araucanische Formation. Argentinien. *D. australe* Ameghino.

Plexochoerus Ameghino. Wie *Hydrochoerus*, jedoch letzter oberer *M* nur aus neun statt elf Querlamellen zusammengesetzt. Tertiär (Patagonische Formation) Argentinien.

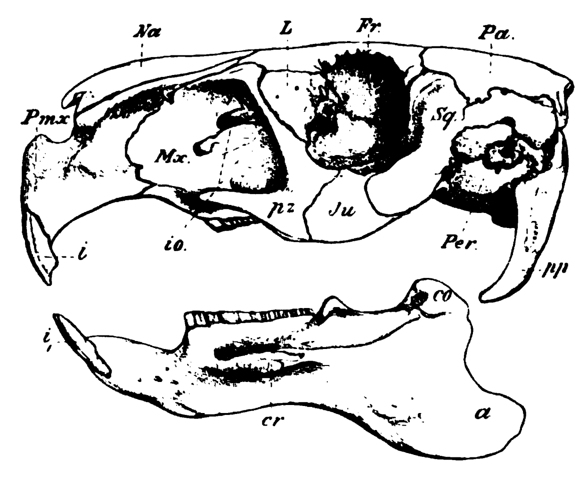


Fig. 460.

Hydrochoerus capybara Erxl. Recent. Süd-Amerika. Schädel und Unterkiefer von der Seite.

Hydrochoerus Brisson Fig. 460. Schädel gross, mit sehr langem, geradem Paroccipitalfortsatz und starkem Jochbogen; das kurze Jugale theilweise vom Processus zygomaticus des Squamosum bedeckt. *J* vorne mit einer seichten Furche. P^4, M^1 und M^2 des Oberkiefers aus zwei dreieckigen, nach innen zugeschärften, aussen durch eine Einbuchtung zweilappigen Querprismen bestehend, die durch Cement verbunden sind; M^3 ungemein verlängert, aus einem vorderen zweilappigen Prisma und elf schmalen, durch Cement verkitteten Querlamellen zusammengesetzt. Die zwei vorderen unteren Backzähne (P_4 und M_1) bestehen aus drei schief dreiseitigen, aussen zugeschärften, innen zweilapppigen Querprismen; M_2 aus vier Querlamellen, wovon die vordere und hintere zweitheilig, M_3 aus sechs einfachen Querlamellen. Das in ganz Süd-Amerika verbreitete Wasserschwein (*H. capybara* Erxl.) ist der grösste, noch jetzt existirende Nager. Ueberreste dieser Art auch in brasilianischen Knochenhöhlen. Eine noch viel grössere Form (*H. giganteus* Lund) wurde von Lund in Knochenhöhlen von Brasilien entdeckt, findet sich aber auch in der Pampasformation von Argentinien

und im Diluvium von Nicaragua. *H. perturbidus* Amegh. in der Araucanischen Formation von Argentinien.

Caviodon Amegh. Unvollständig bekannt. P_4 aus fünf, M_3 des Unterkiefers aus sechs Querprismen bestehend. Tertiär (Patagonische Formation). Argentinien. *C. multiplicatus, obtritus* Amegh.

Die Gattungen *Strata* und *Callodontomys* Amegh. aus dem argentinischen Tertiär sind unsicher begründet.

8. Familie. **Castoroididae.**[1])

Schädel gross, massiv, ähnlich Castor, jedoch mit weitem Foramen infraorbitale, hoch gelegenem Jochbogen und sehr starkem, steil ansteigendem hinteren Ast des Unterkiefers. Backzähne $(\frac{4}{4})$ *aus 3—5 comprimirten, durch Cement verbundenen Querlamellen bestehend.*

Diese ausgestorbene auf Amerika beschränkte Familie schliesst sich im Schädelbau und allgemeinen Habitus an *Castor* an, hat aber ein typisches Hystricomorphen-Gebiss. Die beiden hierher gehörigen Gattungen erreichen die Grösse eines Bärs und gehören zu den grössten bekannten Nagern.

Castoroides Foster. Ein ganzer Schädel, verschiedene Unterkiefer, Backzähne und Skeletknochen aus dem Pleistocaen von Clyde (New-York), Nashport (Ohio), Illinois, Tennessee etc. rühren von einem grossen, mit mächtigen aber kurzen Schneidezähnen versehenen Nager her. Die vorderen Backzähne bestehen aus drei, der letzte aus vier durch Cement verbundene Querlamellen. *C. Ohioensis* Foster.

Amblyrhiza Cope (*Loxomylus* Cope). Schneidezähne lang, an der Vorderseite längsgestreift. Obere Backzähne mit vier, untere mit drei durch Cement verbundenen Querlamellen. Der letzte obere *M* hat fünf Lamellen. In pleistocaenen Knochenhöhlen von Anguilla. West-Indien. *A. inundata, quadrans, latidens* Cope.

9. Familie. **Lagostomidae.** Hasenmäuse.
(*Eryomyidae* Ameghino.)

Höhlenbewohner mit verlängerten Hinterbeinen, buschigem Schwanz, vorne mit fünf oder vier, hinten mit vier oder drei bekrallten Zehen. Jochbogen neben P^4 *beginnend, geradlinig. Gaumen vorne stark verengt, hinten vertieft. Unterkiefer ohne vorspringende Masseterleiste. Gebiss:* $\frac{1.\ 0.\ 1.\ 3.}{1.\ 0.\ 1.\ 3.}$ *J kurz, vorne convex. Backzähne aus einfachen comprimirten Querlamellen zusammengesetzt.*

Die drei lebenden Gattungen dieser Familie (*Eriomys* Lichtenst. = *Chinchilla* Benn., *Lagidium* und *Lagostomus* Brookes) sind auf Süd-Amerika beschränkt, wo sie sich gesellig in natürlichen oder selbstgemachten Höhlen

---

[1]) *Foster*, (On Castoroides) Amer. Journ. Sc. 1837. XXXI. 80—83.
Hall and *Wyman*, (On Castoroides) Boston Journ. Nat. hist. 1847. V. 385.
Cope, E.. (On Amblyrhiza) Proceed. Amer. Philos. Soc. 1889. S. 183.
— Smithsonian Contributions to Knowledge. 1883. 489.

aufhalten und von Gras, Wurzeln und Körnern ernähren. Sie erinnern in ihrer äusseren Erscheinung an Kaninchen oder Hasen. Eine beträchtliche Anzahl ausgestorbener Formen, darunter einige (*Megamys*) von ungewöhnlicher Grösse kommen im Tertiär, in der Pampasformation und in Knochenhöhlen von Süd-Amerika vor und schliessen sich mehr oder weniger eng an die recenten Genera an.

Sphaeromys Amegh. Nur Oberkiefer bekannt. Backzähne aus zwei Querlamellen bestehend, die *M* prismatisch, wurzellos, P^4 mit drei Wurzeln. Unt. Tertiär. Santa Cruz. Patagonien. *S. irruptus* Amegh.

? *Sphodromys* Amegh. Unt. Tertiär. Santa Cruz.

Sphingomys Amegh. Backzähne aus zwei schiefen Querlamellen zusammengesetzt, die auf einer Seite verbunden, auf der anderen getrennt sind und der Krone eine Uförmige Zeichnung verleihen. Unt. Tertiär. Santa Cruz.

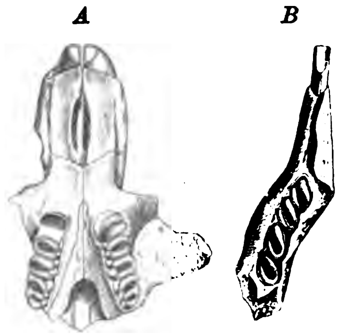


Fig. 461.
Perimys erutus Amegh. Unt. Tertiär. Santa Cruz. Patagonien. *A* Schädelfragment von unten. *B* Unterkiefer nat. Gr. (nach Ameghino).

Perimys Amegh. (Fig. 461). Aehnlich der vorigen Gattung. P^4 mit einer von aussen, die übrigen mit von innen eindringender Einbuchtung. Die Querleisten der Unterkieferzähne aussen getrennt, innen verbunden. Unt. Tertiär. Santa Cruz. *P. erutus, onustus, procerus* Amegh.

Pliolagostomus Amegh. Backzähne aus zwei dicht aneinander gedrängten Querlamellen bestehend. Der erste und letzte Zahn im Unterkiefer kleiner, als die übrigen. Alveole des unteren *J* unter dem ersten Backzahn beginnend. Unt. Tertiär. Santa Cruz. *P. notatus* Amegh.

Prolagostomus Amegh. Wie vorige Gattung, aber Alveole des unteren *J* bis zum letzten Backzahn reichend. Ziemlich häufig im unteren Tertiär von Santa Cruz. *P. pusillus, divisus, profluens, imperialis* Amegh.

Lagostomus Brookes. Vizcacha. Backzähne aus zwei schiefen, dicht aneinander gedrängten Querlamellen bestehend; der erste und letzte ebenso gross als die übrigen. Hinterfuss dreizehig. Lebend in Süd-Amerika. Fossil im unteren Tertiär von Santa Cruz in Patagonien (*L. primigenius, lateralis* Amegh.), im Miocaen und Pliocaen (Patagonische und Araucanische Formation) von Argentinien (*L. antiquus, pallidens* Amegh.), häufig in der Pampasformation (*L. tricodactylus* Brookes, *L. debilis, minimus* Amegh. etc.) und in Knochenhöhlen von Brasilien.

Scotaeumys Ameghino. Obere Backzähne aus drei Querlamellen bestehend, wovon die hintere rudimentär. Unt. Tertiär. Santa Cruz. Patagonien.

Megamys Laurillard (*Potamarchus* Burmeister) Fig. 462. 463. Schneidezähne vorne eben und der Länge nach gestreift. Backzähne prismatisch,

wurzellos, aus 4—5 comprimirten Querlamellen bestehend, von denen die vorderste der unteren und die hinterste der oberen Backzähne rudimentär

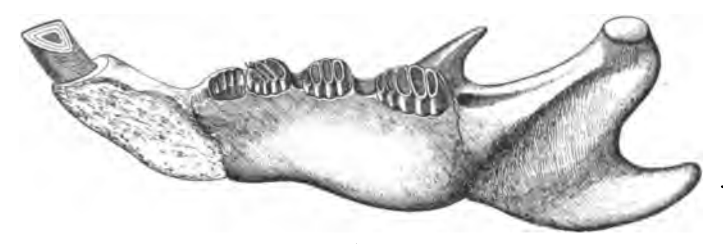


Fig. 462.
Megamys Patagoniensis Laurill. Miocaen (Patagonische Formation). Argentinien. Rechter Unterkiefer von innen $^1/_4$ nat. Gr. (nach Burmeister).

entwickelt sind. Die Lamellen sind auf einer Seite fest aneinander gedrängt, auf der anderen durch enge Einbuchtungen getrennt. Der letzte obere *M* scheint mehr als fünf Querlamellen zu besitzen. Schädel und Unterkiefer ähnlich *Lagostomus*, ebenso die Tibia. Sämmtliche Arten stammen aus dem Miocaen (Patagonische Formation) von Argentinien und erreichen zum Theil die Dimensionen eines *Rhinoceros*. Jedenfalls ist *Megamys* die grösste bis jetzt bekannte Nager-Gattung. *M. Patagoniensis* Laur., *M. Laurillardi*, *depressidens*, *Holmbergi*, *Racedi* Amegh.



Fig. 463.
Megamys Racedi Amegh. Miocaen (Patagonische Formation). Argentinien. Vorderster unterer Backzahn (P_4) von aussen, innen und oben $^2/_3$ nat. Gr. (nach Ameghino).

Tetrastylus Amegh. Wie *Megamys*, jedoch *J* vorne glatt; Backzähne aus vier Querlamellen bestehend, vorne schmal, hinten verbreitert. Miocaen (Patagonische Formation). Argentinien. *T. laevigatus*, *diffusus* Amegh.

Neoepiblema, *Euphilus*, *Briaromys*, *Gyriabrus*, *Calpostemma*, *Strophostephanos* Ameghino. Miocaen (Patagonische Formation). Argentinien.

Gattungen *incertae sedis.*

Paradoxomys, *Haplostropha* Ameghino aus dem Miocaen (Patagonische Formation) von Argentinien.

E. Lagomorpha.

(*Duplicidentata* Illiger, *Pliodonta* Schlosser.)

Infraorbitalloch eng, vor der Anheftstelle des Masseter gelegen. Stirnbein mit oder ohne Postorbitalfortsatz. Zahnformel: $\frac{2.\ 0.\ 1-3,\ 3.}{1.\ 0.\ 1-2,\ 3.}$ Obere Schneidezähne vorne und seitlich mit Schmelz bedeckt, J^2 klein, hinter J^1 stehend. Backzähne hoch, prismatisch, wurzellos. Tibia und Fibula getrennt; letztere mit dem Calcaneus artikulirend. Humerus mit intertrochlearer Crista.

Die Lagomorphen unterscheiden sich von allen übrigen Nagern durch zwei Paar obere Schneidezähne, wovon die kleinen stiftförmigen J^2 hinter den grossen J^1 stehen. Erstere sind vorne und seitlich mit Schmelz bedeckt und auf der Vorderseite mit einer Furche versehen. Die hohen prismatischen Backzähne sind wurzellos, unten offen, im Querschnitt breiter als lang, von Cement umgeben und aus zwei (M_3 zuweilen aus drei) comprimirten Querpfeilern zusammengesetzt, die entweder dicht aneinander gedrängt oder durch Einbuchtungen von einander getrennt sind. Der vorderste *P*, zuweilen auch der letzte *M* bestehen in der Regel nur aus einem Pfeiler. Die Einbuchtungen dringen an den oberen Backzähnen von innen, an den unteren von beiden Seiten mehr oder weniger tief in den Zahn herein und sind mit Cement ausgefüllt. Den Praemolaren gehen kurze, mehrwurzelige Milchzähne voraus, welche ausgestossen werden, sobald der erste *M* in Funktion tritt. Das Milchgebiss besitzt oben drei *J*. Der Schädel zeichnet sich durch ungewöhnlich grosse, mit einander vereinigte Gaumenlöcher aus. Die distale Gelenkfläche des Humerus hat eine Crista intertrochlearis; die Fibula ist am oberen Ende unvollständig und von der Mitte an mit der Tibia verschmolzen; ihr distales Ende artikulirt mit dem Calcaneus.

Hauptverbreitungsbezirk ist die nördliche Hemisphäre, ausserdem auch Süd-Amerika. Fossil im Miocaen, Pliocaen und Pleistocaen von Europa, Nord- und Süd-Amerika.

1. Familie. **Leporidae.** Hasen.

Schädel seitlich zusammengedrückt. Zahnformel $\frac{2.\ 0.\ 3.\ 3.}{1.\ 0.\ 2.\ 3.}$ *Schlüsselbein unvollständig. Hinterbeine lang. Schwanz kurz, Ohren lang.*

Im unteren Miocaen von Nord-Amerika. Im Pleistocaen und in der Jetztzeit auf der nördlichen Hemisphäre und in Süd-Amerika verbreitet.

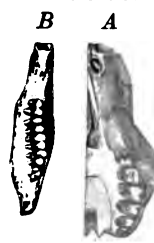


Fig. 464. *Palaeolagus Haydeni* Leidy. Unt. Miocaen. Dakota. *A* Oberkiefer, *B* linker Unterkiefer, beide von der Kaufläche nat. Gr. (nach Cope).

Palaeolagus Leidy (Fig. 464). Stirnbein ohne Postorbitalfortsatz. Der vordere *P* oben quer, am Vorderrand mit einer tiefen Einbuchtung. M^3 klein, stiftförmig. Der vordere *P* unten durch tiefe innere und äussere Einschnürungen zweitheilig. Die übrigen Backzähne aus zwei in der Mitte verbundenen Querpfeilern bestehend. Häufig im unteren Miocaen (White-River Beds) von Dakota, Colorado und W.-Canada. *P. Haydeni* Leidy, *P. turgidus*, *triplex* Cope im mittleren Miocaen von John Day und im Pliocaen von Nebraska. Sämmtliche Arten sind klein, von der Grösse eines Meerschweinchens.

Panolax Cope. Wie *Palaeolagus*, aber M^3 (oben) mit zwei Querpfeilern. Im Pliocaen (Loup-Fork Beds) von Neu-Mexico. *P. Sanctae-Fides* Cope.

Lepus Lin. (*Lagotherium* Croiz. Job.) Fig. 465. Stirnbein mit flügelartigem Postorbitalfortsatz. Erster Backzahn oben (P^3) quer, am Vorderrand mit zwei Einbuchtungen. Die übrigen mit Ausnahme des kleinen stiftförmigen M^3, im Querschnitt viel kürzer als lang, aus zwei dicht an-

einander gedrängten Querpfeilern bestehend. Der vordere untere Backzahn (P_3) gross, dreieckig, aus zwei Querprismen zusammengesetzt, aussen mit zwei tiefen Furchen. M_3 klein, dreieckig. Etwa 20 lebende Arten in Europa, Asien, Nord- und Süd-Amerika. Fossil im Miocaen (John-Day Beds) von Oregon und in den Siwalik-Schichten von Asien; im Pliocaen von Perpignan und im vulkanischen Tuff (Pliocaen) der Auvergne (*L. Lacostei* Pomel = *L. Issiodorensis* und *Neschersensis* Croiz. Job.), im Diluvium von Europa und Amerika. Von *L. variabilis* Pallas (Schneehase, Alpenhase), der gegenwärtig das nördliche Europa, die Alpen, Pyrenäen und den Caucasus bewohnt, finden sich im geschichteten Diluvium und in Höhlen des gleichen Verbreitungsbezirkes fossile Reste, die übrigens schwer vom Feldhasen (*L. timidus* Lin.) zu unterscheiden sind. Das im Mittelmeergebiet heimische und von da nach Australien, Neu-Seeland, West-Indien, nach den canarischen Inseln, Nord- und Süd-Amerika importirte Kaninchen (*L. cuniculus* Lin.) kommt im geschichteten Diluvium und namentlich in Knochenhöhlen von Süd-Frankreich, Belgien, England, Ober-Italien, Deutschland neben dem Feldhasen (*L. timidus* Lin.) vor. Die brasilianischen Knochenhöhlen enthalten Reste von *L. Braziliensis* Lin.

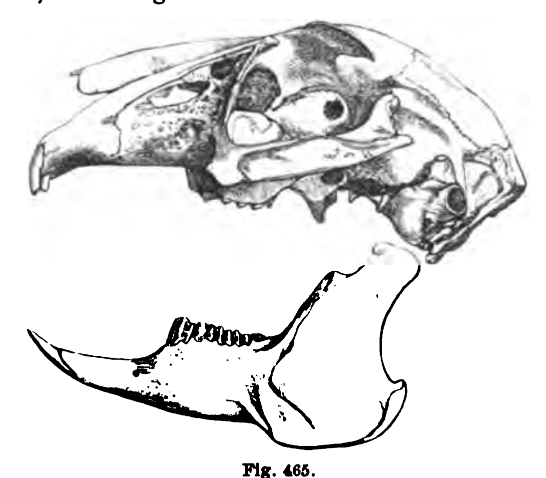


Fig. 465.
Lepus timidus Lin. Schädel nebst Unterkiefer $^1/_2$ nat. Gr.

2. Familie. **Lagomyidae.** Pfeifhasen.[1])

Schädel niedergedrückt, breit. Zahnformel: $\frac{2.\ 0.\ 1-2.\ 3.}{1.\ 0.\ 1-2.\ 3.}$ *Schlüsselbein vollständig; Hinterbeine wenig länger, als die Vorderbeine; Schwanz fehlt. Ohren kurz.*

Im Miocaen und Pliocaen von Europa. Lebend in den Gebirgen von Nord-Asien Europa und Nord-Amerika. Sämmtliche Formen klein, von der Grösse eines Meerschweinchen.

Myolagus Hensel (*Prolagus* Pomel) Fig. 466. 467. Backzähne $\frac{2.\ 3.}{1.\ 3.}$ Die vorderen *P* im Oberkiefer dreieckig, ziemlich gross, mit einer starken, in zwei Aeste vergabelten, mit Cement ausgefüllten Einstülpung auf der Innenseite. Die drei oberen *M* aus zwei zusammengedrückten Querpfeilern bestehend, die durch eine von innen ziemlich weit eindringende und mit Cement erfüllte Einbuchtung getrennt sind. Unterer *P* gross, dreieckig, mit mehreren Einbuchtungen, die folgenden Backzähne aus zwei nur in

[1]) *Wagner, R.*, Jsis 1829. XXII. S. 1132 u. Kastner's Archiv 1828. XV. S. 10. *Hensel, R.*, Zeitschrift der deutschen geolog. Ges. 1856. VIII. S. 676.

der Mitte durch eine Cementbrücke verbundenen Pfeilern bestehend. **M_3** mit drei Querpfeilern. Im Miocaen, Pliocaen und Pleistocaen von Europa. *M. Meyeri* Tschudi ist häufig im mittleren Miocaen von Oeningen, Steinheim, Günzburg, Haeder, Nördlingen; Vermes (Schweiz), Sansan und Orleanais. In der Knochenbreccie von Sardinien und Corsica und im Pliocaen von Perpignan findet sich *M. Sardus* Wagn. sp. (= *L. Corsicanus* Cuv.).

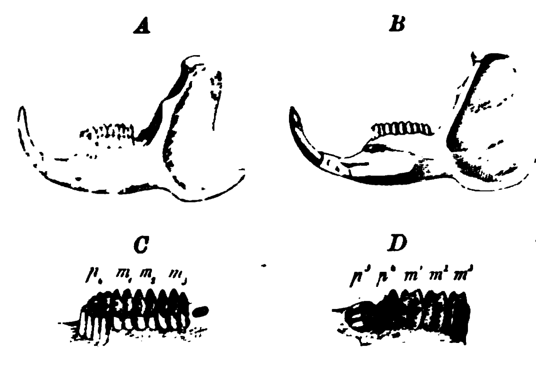


Fig. 466.
Myolagus Meyeri Tschudi. Miocaen Steinheim. Würtemberg. Unterkiefer *A* von aussen, *B* von innen nat. Gr. *C* Obere Backzähne, *D* untere Backzähne vergr.

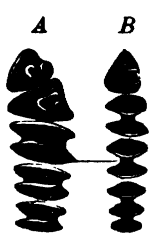


Fig. 467.
Myolagus Sardus Wagn. Diluviale Knochenbreccie. Cagliari. Sardinien. *A* Backzähne des Oberkiefers, *B* Backzähne des Unterkiefers im horizontalen Durchschnitt stark vergr. (nach Hensel).

Titanomys H. v. Meyer (? *Amphilagus* Pomel, ? *Platyodon* Bravard, ? *Marunsiomys* Croizet). Backzähne $\left(\frac{1.\ 3.}{1.\ 3.}\right)$ wie bei voriger Gattung, jedoch

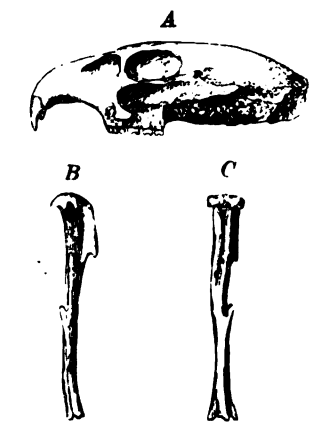


Fig. 468.
Lagomys pusillus Desm. Löss. Westeregeln bei Magdeburg. *A* Schädel von der Seite, *B*, *C* Tibia und Fibula von der Seite und von hinten nat. Gr. (nach Nehring).

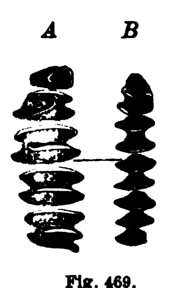


Fig. 469.
Lagomys Alpinus Pallas. Backzähne *A* des Oberkiefers und *B* des Unterkiefers im horizontalen Durchschnitt stark vergr. (nach Hensel).

der untere *P* von aussen und innen tief eingeschnürt, zweitheilig; **M_3** nur aus zwei Pfeilern zusammengesetzt. Im unteren Miocaen (*T. Visenoviensis* und *parvulus* Meyer) von Weisenau bei Mainz, Wiesbaden; Eckingen, Haslach bei Ulm, St. Gérand-le-Puy (Allier) und in der Meeresmolasse von

Baltringen. Ein ganzes Skelet von *T. Visenoviensis* beschreibt Meyer aus der Braunkohle von Rott bei Bonn.[1])

Lagomys Cuv. (*Lagopsis* Schloss.) Fig. 468. 469. Backzähne $\frac{2,\ 3.}{2,\ 3.}$ Vorderer P oben im Querschnitt kurz und breit mit einer einfachen, am Vorderrand einspringenden Falte. Der vordere untere P gross, dreieckig, aussen und innen mit mehreren tiefen Einstülpungen; M_3 klein, aus einem einzigen Pfeiler bestehend. Im mittleren Miocaen von Oeningen (*L. Oeningensis* Meyer) und in der Molasse von Althausen, Würtemberg (*L. verus* Hensel). Im Pliocaen von Montpellier (*L. loxodus* Gervais) und Italien (*L. elsanus* Forsyth Major). Im Diluvium von Thiede und in Knochenhöhlen von England, Belgien, Frankreich und Deutschland kommen zwei noch jetzt in asiatischen Hochgebirgen lebende Arten (*L. pusillus* Desm. und *L. alpinus* Pallas) vor. Die recenten Arten vertheilen sich auf das nördliche Asien, Europa und Nord-Amerika. Sie hausen in hohen Gebirgen, in Höhlen und Felsklüften.

Zeitliche und räumliche Verbreitung der Nager.

Unter den mesozoischen Säugethieren kennt man bis jetzt keine Vorläufer der *Rodentia*. Die zum Theil mit Nagezähnen versehenen *Allotheria* haben ganz abweichende Molaren und die *Tillodontia*, von denen Cope die Nager ableiten möchte, unterscheiden sich nicht nur durch ihre ansehnliche Grösse, sondern auch durch eine Reihe anderer Merkmale so wesentlich, dass eine nahe Verwandtschaft beider Ordnungen zweifelhaft erscheint.

Die ältesten spärlichen Ueberreste von Nagern aus dem unteren Eocaen von Reims und den Wasatch-Schichten von Wyoming besitzen bereits alle typischen Merkmale und weichen nicht wesentlich von ihren noch jetzt lebenden Verwandten ab. Sie bilden nebst den meisten im jüngeren Eocaen und älteren Miocaen in Europa und Nord-Amerika verbreiteten Formen eine besondere, durch primitive Merkmale ausgezeichnete Gruppe (*Protrogomorpha*), welche noch heute in den Myoxiden und Dipodiden fortdauert. Neben den im Bau der Backzähne zuweilen schon stark differenzirten und an moderne südamerikanische Nager erinnernde *Protrogomorpha* enthält das obere Eocaen spärliche *Sciuromorpha* (*Sciurus*) und *Myomorpha* (*Cricetodon*), denen sich im unteren Miocaen noch *Lagomorpha* (*Titanomys*) beigesellen, so dass alle jetzigen Hauptgruppen mit Ausnahme der *Hystricomorpha* in Europa und Nordamerika vertreten sind. Die letzteren stellen sich erst im oberen Miocaen ein und gehören einer einzigen, auch jetzt ausschliesslich in der nördlichen Hemisphäre vertretenen Familie (*Hystricidae*) an.

[1]) Palaeontographica 1870. XVII. 225.

Zeitliche und räumliche Verbreitung der Nager.

	Asien	Europa		Nord-Amerika		Süd-Amerika		
Jetztzeit	Sciuromorpha, Protrogomorpha, Myomorpha, Hystricomorpha, Lagomorpha					Hystricomorpha Sciuromorpha Myomorpha Lagomorpha		
Pleistocaen	Sciurus Siphneus Gerbillus Nesokia Mus Hystrix Atherura Lepus	Myoxus Muscardinus Sminthus Alactaga Sciurus Spermophilus Arctomys	Castor Trogontherium Hystrix Cricetus Mus Arvicola Myodes Cuniculus Lepus Myolagus Lagomys	Arctomys Sciurus Tamias Castor Geomys Thomomys Neotoma Arvicola	Myodes Fiber Erethizon Castoroides Lepus Lagomys	Sphingurus Myopotamus Loncheres Nelomys Mesomys Carterodon Dolichotis	Cavia Cerodon Lagostomus Lepus Hesperomys Habrothrix Oxymicterus Scapteromys	Rhipidomys Neclomys Calomys Vesperomys Holochilus
Pliocaen	Lepus Rhizomys Nesokia Hystrix	Steneofiber Castor Trogontherium Cricetus Trilophiomys Arvicola Mus Hystrix Ruscinomys ? Pellegrinia Lepus Myolagus Lagomys		Eucastor Mylagaulus Hesperomys Palaeolagus Panolax		Pampas-Formation: Hesperomys Oxymicterus Scapteromys Rhipidomys Nectomys Calomys Reithrodon Bothriomys Tretomys Necromys Ptyssophorus Holochitus Araucanische Formation: Tritodon Eumysops Dicaelophorus Phtoramys Plataeomys	Myopotamus Ctenomys Dicaelophorus Plataeomys Pithanotomys Schizodon Dolichotis Pithanotomys Orthomyctera Palaeocavia Phugatherium Diocartherium Hydrochoerus Lagostomus	Cavia Microcavia Cerodon Hydrochoerus Lagostomus

Miocaen	oberes		Steneofiber Acomys Hystrix	Allomys Sciurus Steneofiber Pleurolicus Entoptychus Hesperomys Paciculus Palaeolagus Lepus	Patagonische Formation: Discolomys, Morenia, Orthomys, Myopotamus, Eucardiodon, Anchimys, Procardio-therium, Cardiotherium, Plexochoerus, Caviodon, Lagostomus, Megamys, Tetrastylus, Neoepiblema, Euphilus, Briaromys, Gyriabrus, Calpostemma, Stropho-stephanos, Paradoxomys, Haplostropha
	mittleres		Sciurus Steneofiber Cricetodon Myoxus Hystrix Myolagus Lagomys		
	unteres		Theridomys Archaeomys Issiodoromys Myoxus Cricetodon Spermo-philus Sciurus Steneofiber Titanomys	Ischiromys Steneofiber Heliscomys Gymnoptychus Eumys Palaeolagus	
Oligocaen			Theridomys Cricetodon ? Decticus ? Elomys		Santa Cruz Formation: Steiromys, Acaremys, Sciamys, Scleromys, Adelphomys, Stichomys, Olenopsis, Spaniomys, Neoreomys, Hedimys, Phanomys, Eocardia, Schistomys, Sphaeromys, Sphodromys, Sphingomys, Perimys, Pliolagostomus, Prolagostomus, Lagostomus, Scotoeumys
Eocaen	oberes		Sciuroides Sciurodon Sciuromys Pseudo-sciurus Trechomys Theridomys Nesokerodon Protechimys Cricetodon Myoxus Eomys Plesiarcto-mys Plesiosper-mophilus Sciurus	Paramys	
	mittleres			Paramys Mysops Tillomys Taxomys Colonymys	
	unteres		Decticadapis	Paramys	

Im Pliocaen nähern sich die fossilen Nager bereits beträchtlich den noch jetzt in den verschiedenen Provinzen des paläarktischen Gebietes wohnenden Formen und im Diluvium rühren die meisten fossilen Reste von noch jetzt lebenden Arten her. Von erloschenen Gattungen besitzt Europa nur das dem Biber nahe verwandte *Trogontherium*, Nord-Amerika den stattlichen *Castoroides*.

Auf der nördlichen Hemisphäre stehen fossile und lebende Nager im engsten Zusammenhang und bevölkern sowohl jetzt, als auch in früheren Erdperioden nur ein einziges grosses Verbreitungsgebiet. Nord-Amerika besass zwar schon im Eocaen und Miocaen meist andere Gattungen als Europa und Asien, allein der Gesammtcharakter der nordamerikanischen Nagerfauna stimmt heutzutage und in der Urzeit im Wesentlichen mit der nördlichen altweltlichen überein.

Ganz anders hat sich die Geschichte des Nagerstammes in Süd-Amerika abgespielt. Der heutigen fast überreichen Nagerfauna jenes Continentes fehlen die *Protrogomorpha* gänzlich; von Sciuromorphen sind nur einige *Geomyidae* und *Sciurus*, von *Lagomorpha* nur die cosmopolitische Gattung *Lepus*, von *Myomorpha* nur *Cricetinae* vorhanden. Sämmtliche Vertreter dieser drei Gruppen dürften aber erst gegen Ende der Diluvialzeit aus Nord-Amerika eingewandert sein; denn sie bilden zwar noch einen Theil der Fauna der Pampasformation, fehlen jedoch den tertiären Ablagerungen Süd-Amerikas vollständig. In diesen gibt es nur *Hystricomorpha* und zwar Formen, die sich theilweise eng an noch jetzt in Süd-Amerika lebende Gattungen und Familien anschliessen, theilweise aber zu eigenthümlichen mit primitiveren Merkmalen ausgestatteten Familien gehören.

Nach der Entdeckung zahlreicher fossiler *Hystricomorpha* in den älteren Tertiär-Ablagerungen Patagonien's (Santa Cruz-Formation) verliert die Annahme Winge's, dass auch diese Gruppe von Norden her eingewandert sei, jede Stütze. Man darf vielmehr Süd-Amerika als die Urheimath der *Hystricomorpha* betrachten, von denen einige versprengte Glieder auf jetzt noch unaufgeklärtem Wege in die Tertiär-Ablagerungen der nördlichen Hemisphäre gelangten.

Im Ganzen stehen übrigens die Nager der Santa Cruz-Formation auf einer viel höheren Stufe der Differenzirung als die eocaenen Formen Europa's und Nord-Amerika's und sprechen gegen ein hohes Alter jener Ablagerungen. In der dem europäischen Miocaen homotaxen patagonischen Formation erreichen die *Hystricomorpha* den Höhepunkt ihrer Entwickelung und bringen in *Megamys* eine für Nager unerhörte Riesenform hervor, die an Grösse mit *Rhinoceros* und *Hippopotamus* wetteiferte. Während die Santa Cruz-Formation bis jetzt

40 Nagerarten geliefert hat, kennt man aus der viel weniger genau durchforschten und an Fossilien ärmeren patagonischen Formation bereits nicht weniger als 50 Arten.

Auch die pliocaene araucanische Formation enthält nur *Hystricomorpha* (28 Arten) und erst in der Pampasformation erscheinen zum erstenmal nordische Eindringlinge aus der Gruppe der *Myomorpha*. Von den zwölf im Pampaslöss vorkommenden Hystricomorphen-Gattungen sind sechs erloschen, die übrigen sechs leben noch heute in Süd-Amerika fort.

Im jüngeren geschichteten Diluvium Argentiniens und in brasilianischen Knochenhöhlen kommen gegen 60 Nagerarten vor, die ausschliesslich zu noch jetzt existirenden Gattungen und grösstentheils zu noch lebenden Arten gehören. Die diluviale Nagerfauna Süd-Amerikas schliesst sich demnach der jetzigen eben so enge an, wie die in Europa und Nord-Amerika.

10. Ordnung. **Insectivora.** Insektenfresser.[1])

Kleine, meist fünfzehige, bekrallte Sohlengänger mit vollständigem Gebiss. Eckzähne wenig von den *J* und *P* verschieden, zuweilen verkümmert. *P* zugespitzt, secodont. *M* lophodont oder bunodont, mit scharfen Höckern, die oberen tri- oder quadrituberculär. Kein Reisszahn entwickelt. Milchgebiss sehr frühzeitig ausfallend, selten funktionirend. Hirn klein, vollständig glatt. Schlüsselbeine vorhanden.

Zu den Insectivoren gehören meist kleine, auf dem Land und

---

[1]) Literatur:

Blainville, Ducrotay de, Ostéographie vol. I. Insectivores.

Cope, E. D., Vertebrata of the Tertiary Formations of the West. Rep. U. S. geol. Surv. Territ., vol. III. S. 259—270 und S. 801—808.

Dobson, G. E., Monograph of the Insectivora, systematic and anatomical. London 1882—1890.

Filhol, H., Ann. Sc. géol. VII. 48. X. 12—22. XII. 8. XXI. 20—36.

— Ann. Soc. Sc. phys. et nat. Toulouse. 1884.

Gill, Th., On the Classification of the Insectivorous Mammals. Bull. Amer. Philos. Soc. 1883. S. 118—120.

Lemoine, Etude d'ensemble sur les dents des Mammifères fossiles des environs de Reims. Bull. Soc. géol. Fr. 1891. XIX. S. 277—281.

Leidy Jos., Extinct Mammalia of Dakota and Nebraska. S. 345—353.

Marsh, O. C., American Journal of Sc. and artc. 1872. IV. S. 128. 208—216.

Peters, Ueber die Classification der Insectivora. Monatsber. Akad. Wissenschaften. Berlin 1865.

Schlosser, M., Die Affen, Lemuren, Chiropteren, Insectivoren etc. des europäischen Tertiärs. Beitr. zur Palaeont. Oesterr-Ung. Bd. VI. 1887.

zwar häufig unterirdisch lebende, lichtscheue nächtliche, seltener kletternde oder schwimmende Thiere, welche sich von Insekten und Würmern ernähren. In ihrer äusseren Erscheinung erinnern sie an Nager, im Gebiss, Schädel- und Hirnbau stimmen sie mit den Fledermäusen überein, weisen aber auch vielfache verwandtschaftliche Beziehungen zu den polyprotodonten Beutlern, *Creodontia* und Lemuriden auf, so dass namentlich bei den generalisirteren fossilen Formen die Ordnungsbestimmung zuweilen Schwierigkeiten bereitet. Die Insectivoren sind unter den placentalen Säugethieren offenbar die primitivste Ordnung und dürften noch die engsten Beziehungen zu ihren wahrscheinlich marsupialen Vorläufern bewahrt haben.

Gegenwärtig bewohnen die Insectivoren nur die alte Welt und Nord-Amerika, fehlen in Süd-Amerika und Australien. Auch die fossilen Formen sind auf Europa, Nord-Afrika, Asien und Nord-Amerika beschränkt. Sie beginnen in Europa und Nord-Amerika im Eocaen, sind aber fast überall selten und unvollständig erhalten, was theils durch die Kleinheit und Zerbrechlichkeit ihrer Knochen, theils durch ihre einsiedlerische Lebensweise zu erklären ist.

Der Schädel zeichnet sich durch gestreckte, niedrige Form, geringe Capacität der Hirnhöhle, starke Entwickelung des Gesichtstheiles, meist offene (nur bei Tupajiden knöchern umgrenzte) Augenhöhlen und vielfach durch mangelhafte Verknöcherung des Gaumendaches aus. Auch die Gehörblase verknöchert selten vollständig, häufig kommt es wie bei den Marsupialiern nur zur Bildung eines Knochenrings. Diesen primitiven Merkmalen steht die gänzliche Verkümmerung des Jochbogens bei Soriciden, Solenodontiden und Centetiden oder die schwache, fast fadenartige Ausbildung desselben bei Talpiden u. a. als eine wahrscheinlich spätere Errungenschaft und Differenzirung gegenüber.

Das Gehirn bleibt auf sehr niedriger Stufe. Die beiden Hemisphären des Grosshirns sind vollständig glatt und bedecken weder das Kleinhirn noch die Riechlappen. Der Unterkiefer ist in der Regel schlank, niedrig, nach vorne verschmälert, mit hohem Kronfortsatz und meist vorspringendem, jedoch nicht nach innen gekrümmtem Winkelfortsatz.

Das Gebiss enthält in der Regel alle Kategorieen von Zähnen, doch ragen die Eckzähne sehr selten über die *P* oder *J* vor und sind häufig nicht mit Sicherheit von denselben zu unterscheiden, namentlich wenn die Naht zwischen Ober- und Zwischenkiefer, wie dies häufig der Fall ist, frühzeitig verwächst. Die normale Zahnformel für alle primitiven Insectivoren dürfte $\frac{3.\ 1.\ 4,\ 3.}{3.\ 1.\ 4,\ 3.}$ sein; sie wird bei älteren fossilen Formen fast immer beibehalten, bei den vorgeschritteneren Typen

tritt jedoch Reduktion, namentlich der *J* und *P*, seltener der *C* und *M* ein. Auffallende Differenzirungen erlangen die *J*. Ihre primitive Gestalt ist spitzconisch. Bei den Soriciden krümmt sich jedoch das innere Paar im Oberkiefer hakenförmig, erhält eine niedrige Nebenspitze und drei Wurzeln; im Unterkiefer ist nur ein Paar sehr stark verlängerter, nagerartiger mit Wurzel versehener *J* vorhanden, deren Oberrand zuweilen gezackt erscheint. Nebenzacken besitzen auch die oberen *J* der Macrosceliden, sowie die fossilen Gattungen *Plesiadapis* und *Adapisorex*. Bei den Talpiden haben die unteren *J* meisselförmige Gestalt und einen schneidenden Vorderrand. Bei vielen Formen entwickeln sich einzelne *J* auf Kosten ihrer Nachbarn und nehmen entweder verticale oder liegende Stellung an. Die Eckzähne haben häufig die Form und Grösse von Schneidezähnen und besitzen wie bei den Marsupialiern öfters zwei Wurzeln. Die Praemolaren sind meist scharf zugespitzt, zwei-, seltener einwurzelig, der vorletzte im Oberkiefer bei Soriciden und Erinaceiden am kleinsten, der letzte obere *P* sehr häufig den *M* gleich und erheblich grösser als die vorderen. Die Zahl der *P* kann durch Schwund der vorderen auf zwei herabsinken, überschreitet aber nie die Zahl vier. Die oberen *M* haben zuweilen, namentlich bei den älteren fossilen Formen (*Ictopsidae*, *Adapisoricidae*) rein trituberculären Bau und zwar haben alle drei Höcker conische Gestalt. In der Regel wird aber der Innenhöcker Vförmig und auch die Aussenhöcker sind durch eine Vförmige Wand mit einander verbunden (*Talpidae*). Sehr häufig nehmen beide Aussenhöcker Vförmige Gestalt an und vereinigen sich zu einer Wförmigen Aussenwand; entwickelt sich alsdann noch ein hinterer Innenhöcker, so werden die Backzähne quadrituberculär und mehr oder weniger breit vierseitig. Die Vförmigen Innenhöcker sind häufig durch schwache Joche mit den äusseren verbunden, doch bleiben die Spitzen stets scharf und deutlich getrennt. Der letze *M* ist oft kleiner und unvollständiger entwickelt, als die beiden vorderen, und kann in seltenen Fällen sogar ganz verschwinden (*Dimylidae*). In der Regel sind die Insectivoren-Backzähne brachyodont, doch kommen zuweilen (*Chrysochloridae*) auch prismatische Zähne vor.

Die unteren *M* bestehen aus einem dreizackigen Vordertheil und einem meist zweizackigen, niedrigeren Talon. Von den drei vorderen Spitzen ist die äussere meist höher als die beiden inneren und mit den letzteren häufig durch ein scharfes Joch verbunden, so dass ein dreispitziges, geknicktes nach innen offenes $<$ entsteht. Auch die beiden Talonhöcker vereinigen sich häufig zu einem einfachen, aussen etwas umgebogenen und mit dem vorderen $<$ verbundenen Querjoch,

wobei gleichzeitig eine Vergrösserung des Talons eintritt, so dass er fast die Hälfte des ganzen Zahns bildet. Bei den Erinaceiden ist der hintere untere *M* viel kleiner als die vorderen, bei den Dimyliden kommt er vollständig in Wegfall.

Der Zahnwechsel vollzieht sich bei vielen Insectivoren im Embryonalzustand, so dass ein funktionirendes Milchgebiss überhaupt nicht vorkommt. Bei *Talpa* gehen nach Kober dem definitiven Gebiss in jeder Kieferhälfte oben und unten je acht röhrenförmige winzige Milchzähnchen voraus, welche an Stelle der *J*, *C* und vorderen Backzähne stehen und schon vor der Geburt ausfallen. Bei *Sorex* fehlen nach Leche verkalkte Milchzähne ganz, dagegen besitzt *Erinaceus* ein vollständiges funktionirendes Milchgebiss, worin der letzte *Dm* mit den echten *M* übereinstimmt. Im definitiven Gebiss des Igels bleiben einzelne Zähne des Milchgebisses $\left(\frac{Id^3\ Pd^2}{Id_3\ Cd\ Pd_3}\right)$ erhalten.[1])

Die Wirbelsäule enthält bei den verschiedenen Familien eine sehr wechselnde Zahl von Wirbeln, die auch in Bezug auf Länge und Form grosse Verschiedenheiten aufweisen. Bei den Erinaceiden, Talpiden, Myogaliden kommen in der Lendenregion sogar kleine ovale Intercentra vor. Die Sapula besitzt eine kräftige Spina und ein wohlentwickeltes Acromion zur Anheftung des äusserst selten fehlenden Schlüsselbeins. Der Humerus hat in der Regel ein Epicondylarforamen und bei den Talpiden findet eine merkwürdige Ausbildung der Vorderextremität zu Grabfüssen statt, wodurch der Humerus eine kurze abgeplattete, ungemein breite Gestalt mit stark vorspringender Deltoidcrista erhält. Die Vorderarmknochen bleiben fast immer getrennt, sind kräftig entwickelt und denen der polyprotodonten Marsupialier ähnlich. Im Carpus bleiben alle Knöchelchen getrennt, bei den Talpiden kommt auf der radialen Seite noch ein grosses überzähliges Knöchelchen, das sog. os falciforme vor. Die Hand hat fast immer fünf Finger, in seltenen Fällen verkümmert der Daumen. Die kurzen Metacarpalia liegen beim Gehen auf dem Boden. Das Becken variirt ziemlich stark, namentlich die Schambeinsymphyse ist bald lang, bald kurz, bald gänzlich fehlend. Am Femur ragt meist ein dritter Trochanter ziemlich kräftig vor; Tibia und Fibula bleiben bei allen primitiveren Formen getrennt, verschmelzen aber bei jüngeren und modificirten Formen in ihrer distalen Hälfte mit einander. Von den fünf Zehen sind die randlichen öfters kürzer als die mittleren, der Daumen kann durch Schwund verloren gehen.

---

[1]) *Leche, W.*, Morphol. Jahrb. 1892. S. 507.

Die Insectivoren zerfallen in eine Anzahl Familien, wovon die *Potamogalidae*, *Solenodontidae*, *Centetidae* und *Chrysochloridae* bis jetzt keine fossilen Vertreter besitzen. Die eocaenen und miocaenen Formen lassen sich zum Theil nicht in die recenten Familien eintheilen und haben Veranlassung zur Aufstellung besonderer Gruppen (*Ictopsidae, Adapisoricidae, Dimylidae*) geboten. Für genealogische Betrachtungen reicht das dürftige fossile Material nicht aus, doch stehen im Allgemeinen die eocaenen Typen den Marsupialiern und Creodontiern näher als die modernisirteren und sprechen für eine enge verwandtschaftliche Beziehung der drei Ordnungen.

1. Familie. **Ictopsidae.**

Zahnformel: $\frac{3-2.\ 1.\ 4-3,\ 3}{2.\ 1.\ 4-3,\ 3}$. *Obere M kurz, quer dreiseitig, brachyodont, trituberculär. J spitz, conisch, wenig schwächer, als C. Die drei vorderen P einfacher, der hinterste den M gleich.*

Diese ausgestorbene, nur im Tertiär von Nord-Amerika vorkommende Familie wurde von Cope mit den *Creodontia* vereinigt. Sie erinnert im Schädelbau am meisten an die Erinaceiden, hat aber viel einfacher gebaute Molaren.

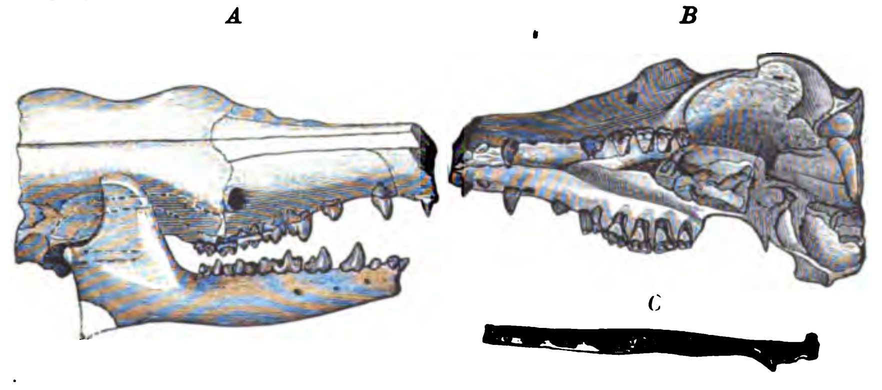


Fig. 470.
Ictops bicuspis Cope. Unt. Eocaen. Wind-River. Wyoming. *A* Schädel mit Unterkiefer von der Seite. *B* Schädel von unten (perspektivisch). *C* Unterkiefer von oben nat. Gr. (nach Cope).

Ictops Leidy (Fig. 470). Zahnformel: $\frac{3.\ 1.\ 4,\ 3}{2.\ 1.\ 4,\ 3}$. Obere *C* ziemlich kräftig, von den *J* und *P* durch Lücken getrennt. P^1 klein, P^2 zweiwurzelig, P^3 mit hinteren Nebenzacken und Innenhöckern; $P^4 = M^1$. Die *M* trituberculär, quer dreiseitig, mit zwei conischen Aussenhöckern und Vförmigem Innenhöcker. Untere *C* klein, P_1 einwurzelig, P_2 und P_3 gross mit Nebenzacken, zweiwurzelig, P_4 in der vorderen Hälfte mit drei Zacken, ausserdem ein starker Talon. Die *M* aus einer zweihöckerigen Vorderhälfte und einem gleichgrossen Talon bestehend. Schädel niedrig, mit schwachem Sagittalkamm. Schnauze verlängert. Im unteren und mittleren Eocaen (Wind-

River- und Bridger-Beds) von Wyoming (*I. bicuspis* und *didelphoides* Cope) und im unteren Miocaen (White-River Beds) von Dakota. *I. dacotensis* Leidy.

Mesodectes Cope (*Isacis* Cope). Wie vorige Gattung, jedoch P^3 oben nur mit einem äusseren und einem Innenzacken. Unt. Miocaen. White River. Dakota.

Geolabis Cope (? *Domnina* p. p. Cope). Unvollständig bekannt. Wahrscheinlich nur drei *P*. Der vordere obere *P* (P^2) hat zwei Wurzeln. Unt. Miocaen. Dakota.

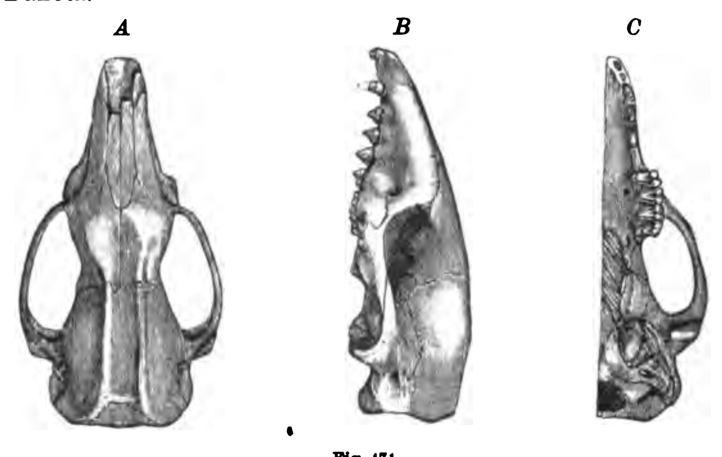


Fig. 471.
Leptictis Haydeni Leidy. Unt. Miocaen. Dakota. Schädel von oben, unten und von der Seite nat. Gr. (nach Leidy).

Leptictis Leidy (Fig. 471). Zahnformel: $\frac{2.\ 1.\ 4,\ 3}{?.\ ?.\ ?}$. Nur Schädel bekannt. *J* klein, *C* conisch, mässig gross. Die drei vorderen *P* einspitzig, etwas verlängert, zweiwurzelig. P^4 dreiwurzelig. Die *M* kurz, quer dreieckig, mit zwei conischen Aussenhöckern und einem Vförmigen Innenhöcker. Schädel niedrig, mit zwei parallelen Scheitelkämmen, Schnauze verschmälert, Jochbogen vollständig. Unt. Miocaen. White River. Dakota. *L. Haydeni* Leidy.

? *Diacodon* Cope (Rep. U.-S. geograph. Surv. W. 100th Mer. IV. S. 132). Unvollständig bekannt. Die vier hinteren Backzähne des Unterkiefers bestehen aus einer vorderen Hälfte mit zwei hohen, gegenüberstehenden Spitzen und einem niedrigen, hinten höckerig begrenzten Talon. Die oberen *P* sind zusammengedrückt ohne Nebenspitzen. Unt. Eocaen. (Wasatch Beds) Wyoming. *D. alticuspis* und *celatus* Cope.

? *Centetodon* Marsh (Amer. Journ. Soc. 1872. S. 17) ist vielleicht mit *Diacodon* identisch.

Passalacodon, *Anisacodon*, *Entomacodon*, *Euryacodon* Marsh (Amer. Journ. 1872. S. 208—216), aus dem Eocaen von Wyoming, dürften zu den Ictopsiden gehören, sind aber ungenügend charakterisirt. Die systematische Stellung von *Entomodon*, *Triacodon* Marsh aus dem Eocaen von Wyoming ist unsicher. Es sind vielleicht Didelphyiden.

2. Familie. **Adapisoricidae**[1]).

Kleine, ausgestorbene, unvollständig bekannte Insectivoren mit 2 J, 1 C, 4 P und 3 M im Unterkiefer. Obere M trituberculär. Untere J klein, lang, nagerartig; C klein. P zweiwurzelig mit Hauptspitze und Talon. M in der Vorderhälfte mit 2—3 hohen Zacken und starkem, grubigem Talon. Unterkiefer sehr schlank, ohne Kronfortsatz; der Winkelfortsatz vorragend, nicht nach innen gekrümmt.

Das Skelet dieser primitiven, auf das ältere Eocaen Europa's beschränkten Formen besitzt primitive Merkmale.

Adapisorex Lemoine. Obere *M* dreiseitig, mit zwei conischen Aussenhöckern, einem V förmigen Innenhöcker und zwei Zwischenhöckerchen. Untere *M* in der vorderen Hälfte mit einem hohen äusseren, und zwei etwas niedrigeren inneren Zacken, der Talon gross, schüsselförmig vertieft, innen und aussen durch Zacken begrenzt. Im untersten Eocaen von Cernays bei Reims. *A. Remensis, Gaudryi, Chevillioni* Lemoine.

Adapisoriculus Lemoine. Wie vorige Gattung, aber die unteren *M* in der vorderen Hälfte nur mit zwei gegenüberstehenden Zacken. Unter-Eocaen. Ay bei Reims. *A. minimus* Lemoine.

3. Familie. **Talpidae.**

Zahnformel: $\frac{3-2.\ 1.\ 4-3,\ 3}{3-1.\ 1.\ 4-3,\ 3}$. *Obere M trigonodont; die beiden* V *förmigen Aussenhöcker sehr spitz, eine* W *förmige Wand bildend. Untere M aus einer dreispitzigen Vorderhälfte und einem zweispitzigen, als Querjoch entwickelten Talon bestehend. Schnauze stark verlängert, Jochbogen dünn, aber vollständig. Gehörblase verknöchert, schwach gewölbt. Vorderextremitäten als breite, schaufelartige Grabfüsse entwickelt. Humerus kurz, sehr breit und platt. Handwurzel mit sichelförmigem Sesambein. Tibia und Fibula distal verschmolzen. Schwanz meist kurz.*

Die Talpiden sind kleine, unterirdisch lebende Wühler mit verkümmerten Augen und langer Schnauze, die sich durch eigentümliche Ausbildung ihres Brustgürtels und ihrer Vorderbeine auszeichnen. Beim Maulwurf verlängert sich das Manubrium sterni bis unter den zweiten Halswirbel, und nimmt am vorderen Ende das kurze, fast quadratische Schlüsselbein auf, das am distalen Ende mit dem Humerus artikulirt und durch Bänder mit dem Acromion der schmalen, stark verlängerten Scapula verbunden ist. Die Vorderbeine sind dadurch weit nach vorne in die Halsregion gerückt. Der Humerus ist sehr kurz, ungemein breit und an beiden Enden abgeplattet. Neben dem ovalen Gelenkkopf befindet sich eine sattelförmige Gelenkfläche zur Artikulation mit der Clavicula. Der Deltoidkamm ragt weit vor, und neben den distalen Condylen springen spornförmige Knochenfortsätze vor. Ulna und Radius sind verlängert, kräftig, die Ulna mit starkem Olecranum

[1]) *Lemoine*, Bull. Soc. géol. France 1885. VIII. S. 211. 212 u. 1891. XIX. 277.

versehen. Die Fusswurzel besitzt auf der radialen Seite ein grosses, sichelförmiges Sesambein. Die Vorderfüsse sind kurz, fünfzehig, schaufelartig und mit langen, gespalteten Endphalangen versehen. Das Gebiss ist häufig vollständig; doch verkümmern zuweilen die vorderen *P*; die oberen *C* sind meist zweiwurzelig. Am Unterkiefer sind Kron- und Winkelfortsatz kräftig entwickelt. Lebend in der gemässigten Zone der nördlichen Hemisphäre. Fossil im Tertiär und Diluvium von Europa und Nord-Amerika.

Talpavus Marsh (Amer. Journ. 1972. IV. 128). Untere *M* denen von Talpa ähnlich, ohne äusseres Basalband; der letzte *P* comprimirt und zugespitzt. Unterkiefer sehr schlank. Eocaen. Wyoming. *T. nitidus* Marsh hat die Grösse einer Maus.

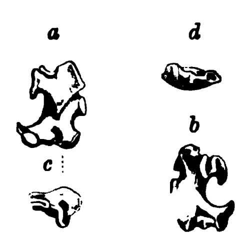


Fig. 472.
Amphidozotherium (*Protalpa*) *Cayluxi* Filhol. Phosphorit. Quercy. Humerus *a* von vorne, *b* von hinten, *c* von oben, *d* von unten nat. Gr. (nach Schlosser).

? *Comphotherium* Filhol (Amer. Soc. phys. Toulouse 1884. S. 11). Nur Unterkiefer bekannt. *M* mit dreispitziger Vorderhälfte und zweispitzigem Talon. Die zwei hinteren *P* einspitzig, zweiwurzelig; die vorderen einwurzelig. Phosphorit. Quercy. *C. elegans* Filhol.

Amphidozotherium Filhol (*Protalpa* Filhol) Fig. 472. Nur kleine, sehr schlanke Unterkiefer und Skeletknochen bekannt. *J*, *C* und die drei vorderen *P* stark nach vorne geneigt und einwurzelig. $P_4 = M_1$. Die *M* in der vorderen Hälfte mit zwei hohen, gegenüberstehenden Zacken, einer kleineren Vorderspitze und einem niedrigen, zweispitzigen Talon. Humerus, Ulna und Femur stimmen im Wesentlichen mit *Talpa* überein. Im Phosphorit des Quercy (*A. Cayluxi* Filhol) und im Bohnerz des Eselsberg bei Ulm.

Geotrypus Pomel. Wie *Talpa*, jedoch die unteren *P* einfacher. Unt. Miocaen. Issoire. Auvergne. *G. acutidens* Pomel.

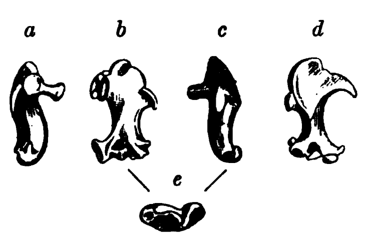


Fig. 473.
Talpa Meyeri Schlosser. Unt. Miocaen. Weisenau bei Mainz. Humerus *a* von innen, *b* von hinten, *c* von aussen, *d* von vorne, *e* von unten nat. Gr. (nach Schlosser).



Fig. 474.
Talpa Europaea Lin. Schädel von unten (nat. Gr.).

Talpa Lin. Maulwurf (*Hyporyssus* Pom.) Fig. 473. 474. Zahnformel: $\frac{3.\ 1.\ 4.\ 3}{3.\ 1.\ 3.\ 3}$. Ob. *J* klein, *C* weit vorragend, gekrümmt, zweiwurzelig. Die drei vorderen *P*

klein, einspitzig, P^4 kräftig, mit starker Vorderspitze, schwacher Hinterspitze und innerem Talon. Die *M* dreiseitig, mit zwei Vförmigen äusseren und einem Vförmigen Innenhöcker. Das Basalband bildet aussen drei sekundäre Spitzen. Untere *J* schräg, meisselförmig, *C* dicht anliegend und von gleicher Form. *P* kräftig, die zwei hinteren mit Nebenzacken. *M* in der vorderen Hälfte mit drei spitzen Zacken, wovon der äussere am höchsten, Talon zweispitzig. Die Gattung *Talpa* ist gegenwärtig über Europa und das ganze nördliche und mittlere Asien verbreitet. Der gemeine Maulwurf (*T. Europaea* Lin.) findet sich fossil im Diluvium von Europa und in den Forest Beds von England, *T. tyrrhenaica* Fors. Major in diluvialer Knochenbreccie von Sardinien. Im unteren Miocaen von Weisenau und Hochheim bei Mainz, Haslach, Eckingen bei Ulm und in den gleichaltrigen Ablagerungen der Auvergne sind *T. brachychir* Meyer, *T. Meyeri* Schlosser und *T. antiqua* Blv.; im mittleren Miocaen von Sansan, Steinheim, Haeder, Vermes, Grive-St. Alban *T. telluris* Pomel, *T. minuta* Blv. nachgewiesen, aber überall ziemlich selten.

Scalops Cuv. Zahnformel: $\frac{3.\ 1.\ 3.\ 3}{2.\ 0.\ 3.\ 3}$. Gebiss stärker reducirt, als bei *Talpa;* das erste Paar der oberen *J* sehr stark, vertical. Lebend und fossil im Pleistocaen von Nord-Amerika.

4. Familie. **Myogalidae.** Rüsselmäuse.

Obere Backzähne trigonodont; die beiden Aussenhöcker bilden eine Wförmige Aussenwand. Schnauze verlängert; Jochbogen vollständig. Clavicula und Humerus mässig lang. Handwurzel ohne sichelförmiges Sesambein. Keine Grabfüsse. Schwanz lang.

Die Myogaliden werden bald als Unterfamilie der Talpiden, bald als Angehörige der Soriciden betrachtet. Sie stehen im Skeletbau den ersteren, im Gebiss den letzteren näher. Lebend in Europa und Asien. Fossil im Tertiär und Diluvium von Europa.

Echinogale Pomel (Filhol Ann. sc. géol. XII. S. 13). Zahnformel: $\frac{?.\ ?.\ ?}{2.\ 1.\ 4.\ 3}$. Die unteren *J* sind schräg geneigt, der *C* etwas grösser, als die drei vorderen einfachen, einwurzeligen *P*. *M* in der vorderen Hälfte mit zwei hohen, gegenüberstehenden Zacken, der Talon ebenso gross, zweizackig. Unt. Miocaen. Issoire. Puy-de-Dôme. *E. Laurillardi, gracilis* Pomel. Steht nach Schlosser der lebenden Gattung *Myogale* am nächsten.

? *Myxomyogale* Filhol (Bull. Soc. philom. Paris 1889. S. 176). Phosphorit. Quercy.

? *Myogale* Cuvier (*Palaeospalax* Owen). Bisamrüssler. Zahnformel: $\frac{3.\ 1.\ 4.\ 3}{3.\ 1.\ 4.\ 3}$. J^1 im Oberkiefer sehr gross, dreiseitig, senkrecht, die unteren *J* stabförmig, schief nach vorne geneigt. Obere *C* zweiwurzelig, stark. *P* einspitzig. *M* trigonodont, jedoch bereits mit einem schwachen, hinteren Innenhöcker. Untere *M* in der vorderen Hälfte dreispitzig, Talon zweispitzig. Lebend im süd-östlichen Russland (*M. moschata* Lin. sp.) und am Fusse der Pyrenäen (*M. pyrenaica* Geoffr.). Beide auch fossil im Diluvium und in den Forest Beds von Europa. Im unteren Miocaen von Issoire finden sich *M. antiqua, nayadum* Blv., bei Sansan *M. minuta* und *Sansaniens* Lartet).

5. Familie. **Tupajidae.**

Zahnformel: $\frac{3-2.\ 1.\ 4-3.\ 3}{3-2.\ 1.\ 4-3.\ 3}$. *Obere M breit, vierseitig, gross, mit zwei* V*förmigen Aussenhöckern und zwei Innenhöckern. J klein. Schädel mit grosser Gehirnhöhle und wohl entwickeltem Jochbogen. Symphyse des Pubis lang. Extremitäten schlank, fünfzehig. Radius und Ulna, Tibia und Fibula getrennt.*

Die *Tupajidae* sind jetzt auf Süd-Indien und die Sunda-Inseln beschränkt. Einige fossile Gattungen lassen sich am besten hier anschliessen, vereinigen jedoch mit den Merkmalen von *Tupajidae* auch solche der jetzt in Ost-Afrika heimischen Macrosceliden.



Fig. 475.
Galerix exilis Blv. sp. (*Parasorex socialis* H. v. Meyer). Miocaen. Steinheim. Würtemberg.
A Unterkiefer nat. Gr., *B* Unterkieferzähne vergr. *C* Oberkiefer von Grive-St. Alban nat. Gr., *D* Obere Backzähne vergr. (nach Depéret).

Galerix Pomel (*Parasorex* H. v. Meyer) Fig. 475. Zahnformel: $\frac{3.\ 1.\ 4.\ 3}{3.\ 1.\ 4.\ 3}$ Obere *C* zweiwurzelig, unmittelbar vor dem einspitzigen und einwurzeligen P^1 stehend, P^2 zweiwurzelig, P^3 mit hoher äusserer, und zwei kleinen Innenspitzen, P^4 sowie die drei *M* dreiwurzelig, vierseitig, mit zwei Aussenhöckern, zwei conischen Innenhöckern und zwei Zwischenhöckern. Untere *J* klein, schräg nach vorne gerichtet, *C* etwas vorragend. Die *P* haben vor und hinter dem Hauptzacken eine Basalanschwellung, P_4 auch noch einen Innenzacken. Untere *M* in der vorderen Hälfte mit einer hohen Aussenspitze und zwei Innenspitzen, der Talon zweispitzig. Schädel mit verlängerter Schnauze, ohne Scheitelkamm, vor dem Cranium stark eingeschnürt. Orbita hinten offen, Jochbogen sehr schmal. Extremitäten schlank, zierlich. Ulna und Radius getrennt. Tibia und Fibula verschmolzen. Häufig im mittleren Miocaen von Steinheim in Würtemberg, am Hahnenberg bei Nördlingen; Sansan, Grive-St.-Alban, Vermes, Göriach etc. *G. exilis* Blv. (*Parasorex socialis* Meyer).

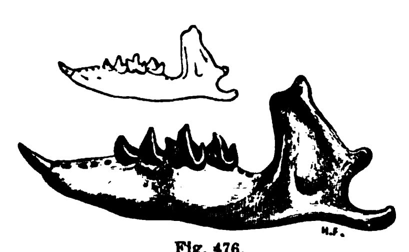


Fig. 476.
Plesiosorex soricinoides Blv. Unt. Miocaen. Issoire. Puy-de-Dôme. Linker Unterkiefer von aussen in nat. Gr. und vergr. (nach Gaudry).

Lantanotherium Filhol (Ann. Sc. géol. XXI. S. 23). Unterkiefer mit $\overline{3.\ 1.\ 3.\ 3}$ Zähnen. Die *P* einspitzig. *M* wie bei voriger Gattung. Miocaen. *L. Sansaniense* Filhol.

? *Plesiosorex* Pomel. (Filhol l. c. XII. S. 9). Zahnformel: $\overline{2.\ 1.\ 3,\ 3}$. Sämmtliche *P* einspitzig; die *M* rasch nach hinten an Grösse abnehmend; M_1 sehr gross, in der vorderen Hälfte dreizackig, Talon zweizackig. Unt. Miocaen. Issoire. *P. soricinoides* Blv.

6. Familie. **Soricidae.** Spitzmäuse.

Zahnformel: $\frac{1-3.\ 1.\ 4-2.\ 3.}{1.\ 0.\ 2.\ 3}$ *J^1 im Oberkiefer gross, hakenförmig, mit einer seitlichen, äusseren Nebenspitze. Die folgenden J, C und P klein, einspitzig, gleichartig, wegen frühzeitiger Verschmelzung von Zwischenkiefer und Oberkiefer nicht sicher bestimmbar. P^4 und M vierseitig, mit zwei Vförmigen Aussenhöckern, einem grossen, vorderen Vförmigen, und einem kleineren, hinteren Innenhöcker. M^3 viel kleiner, als die vorhergehenden. Der untere J sehr lang, liegend, am Oberrand zugeschärft und häufig gezackt; dahinter zwei ein- oder zweispitzige Zähne, und darauf drei M mit drei Vförmig verbundenen Vorderspitzen, und zwei, gleichfalls durch ein Joch vereinigten Talonspitzen. Schädel langgestreckt, ohne Jochbogen, das Tympanicum ringförmig. Tibia und Fibula verschmolzen. Pubis nicht durch Symphyse verbunden.*

Lebend in der nördlichen Hemisphäre. Fossil vom oberen Eocaen an.

Die Soriciden sind sehr kleine, mäuseartige Insektenfresser mit höchst charakteristisch differenzirten Schneidezähnen, hinter denen oben eine wechselnde Anzahl, nach hinten an Grösse abnehmender und nicht sicher als *J*, *C* oder *P* definirbarer Lückenzähne folgt. Im Unterkiefer stehen zwischen dem grossen, weit vorragenden *J* und dem *M* nur zwei Zähne. Die oberen *M* sind quadrituberculär, doch ist der hintere Innenhöcker viel schwächer, als der vordere. Bei den unteren *M* sind die Zacken der Vorderhälfte durch ein Vförmiges Joch, und ebenso die des Talons durch ein Joch verbunden.



Fig. 477.
Sorex pusillus Meyer. Miocaen. Grive-St. Alban. Isère. Unterkiefer von innen in nat. Gr. u. vergr. (nach Depéret).

Sorex Lin. (*Amphisorex* Filhol) Fig. 477. Zahl der Zähne 32, an der Spitze braun. Der obere *J* hakenförmig, mit starken Nebenzacken; der untere *J* am Oberrand mit drei oder zwei Zacken. Lebend in Mittel- und Nord-Europa, Nord-Asien und Nord-Amerika. Fossil im oberen Eocaen (Phosphorit) des Quercy (*Amphisorex primaevus* Filhol); im unteren Miocaen von St. Gérand-le-Puy, Issoire, Weisenau bei Mainz und Gegend von Ulm. *S. Neumayrianus* Schlosser, *S. pusillus* Meyer, *S. antiquus, ambiguus* Gervais; im mittleren Miocaen von Grive-St. Alban und Sansan (*S. pusillus* Meyer, *S. Sansaniensis* Lartet) und Voitsberg (Steyermark) *S. Styriacus* Hofm. Im Diluvium kommen die drei noch jetzt in Europa lebenden *S. vulgaris* Lin., *S. pygmaeus* Pallas und *S. alpinus* Schinz. auch fossil vor. Aus Knochenhöhlen von Cagliari in Sardinien beschreibt Hensel (Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesch. 1855. S. 459) *S. similis.*

? *Necrosorex* Filh. (Bull. Soc. philom. Paris 1889. S. 174). Phosphorit. Quercy.

Crocidura Wagler (*Trimylus* Roger) Fig. 478. 28—30 Zähne. Der untere *J* ganzrandig. Zahnkrone weiss. Mehr als 70 lebende Arten in Europa, Nord-Afrika und Central-Asien. Fossil im Miocaen von Sansan und Reichenau

bei Augsburg. *C. Schlosseri* Roger sp. Im Pliocaen von Perpignan und im Diluvium von Europa (*C. aranea* Wagn.) und Ost-Indien.

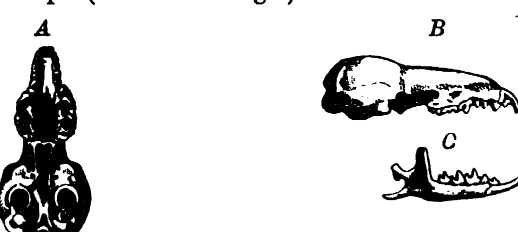


Fig. 478.
Crocidura aranea Wagn. Recent. Europa. *A, B* Schädel von unten und von der Seite. *C* Unterkiefer $^4/_3$ nat. Gr.

Crossopus Wagler. Wasserspitzmaus. 30 an der Spitze braune Zähne. Der untere *J* mit einem Zacken am Oberrand. *C. fodiens* Wagn. Lebend in Mittel- und Süd-Europa und Asien; fossil im Diluvium.

7. Familie. **Dimylidae.**

Ausgestorbene, kleine Insektenfresser mit nur zwei M im Ober- und Unterkiefer. P alle einfach, stumpf conisch, von ungleicher Grösse, der vorletzte meist am kleinsten. M^1 quadrituberculär, viel grösser als M^2.

Diese von Schlosser begründete, erloschene, im Miocaen von Europa verbreitete Familie zeichnet sich durch den Schwund des hintersten Molaren oben und unten, sowie durch eigenthümliche Ausbildung der stets einfachen und plumpen *P* aus. Sie bildet nach Schlosser einen eigenthümlich differenzirten Seitenzweig der Erinaceiden.

Dimylus Meyer (Neues Jahrb. f. Miner. 1846. S. 473). Fig. 479. Zahnformel: $\frac{?.\ ?.\ 3,\ 2}{?.\ 0.\ 3,\ 2}$. Die drei *P* im Oberkiefer stumpf, kegelförmig, einspitzig, der hinterste dreiwurzelig. M^1 ungemein gross, fast quadratisch, mit vier

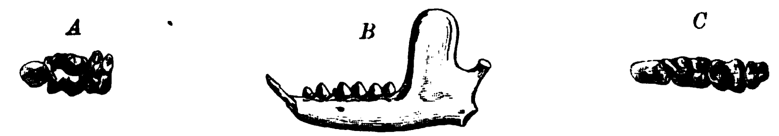


Fig. 479.
Dimylus paradoxus Meyer. Unt. Miocaen. Haslach bei Ulm. *A* Die beiden oberen *M* und der letzte *P* in doppelter Gr. *B* Rechter Unterkiefer von der Seite nat. Gr. *C* Untere Backzähne von oben $^2/_1$.

Vförmigen Höckern und kleinen, durch das Basalband gebildeten Secundärhöckerchen der Aussenwand. M^2 nur halb so lang als M^1, quer verlängert, vierseitig. Unterkiefer mit hohem und breitem Kronfortsatz. M_1 gross, in der vorderen Hälfte mit drei Vförmig verbundenen Höckern, in der hinteren mit zwei zu einem Querjoch vereinigten Höckern. M_2 ebenso, nur etwas kleiner. Vor dem M_1 stehen vier schräg nach vorne geneigte, einspitzige, kegelförmige, etwas comprimirte Zähne, von denen wahrscheinlich die drei hinteren als *P*, der vordere als *C* zu deuten sind. *J* unbekannt. Im unteren Miocaen von Weisenau bei Mainz, Eckingen und Haslach bei Ulm und im mittleren

Miocaen von Grive-St. Alban. *D. paradoxus* Meyer. Vielleicht schon im Bohnerz von Egerkingen.

Cordylodon Meyer. (N. Jahrb. für Miner. 1859. S. 174). Wahrscheinliche Zahnformel: $\frac{?.\ 0.\ 4,2}{2.\ 1.\ 3,2}$. Die oberen *P* massiv, kegelförmig, einspitzig, der hinterste und vorderste grösser, als die beiden mittleren. M^1 unregelmässig, vierseitig, niedrig, sehr gross mit zwei schwachen Aussenhöckern, einem sehr starken conischen vorderen und einem schwachen hinteren Innenhöcker. M^2 sehr kurz, quer verlängert, dreispitzig. Die beiden unteren *M* vorn mit drei Vförmig verbundenen niedrigen Höckern und zweispitzigem Nachjoch. Der hinterste *P* sehr gross, bohnenförmig, mit stumpfer, durch einen nach aussen gerichteten Fortsatz irregulärer Krone. P_3 sehr klein, P_2 gross, stumpfconisch. Unt. Miocaen. Haslach und Eckingen bei Ulm. *C. Haslachensis* Meyer.

8. Familie. **Erinaceidae.** Igel.

Zahnformel: $\frac{3.\ 1.\ 4-3.\ 3}{3\ 1.\ 4-2.\ 3}$. *Obere M vierseitig, quadrituberculär, M^3 kleiner und einfacher als die zwei vorderen. Das innere Paar der J oben und unten stärker als die äusseren. Schädel mit starkem Jochbogen und ziemlich kurzer Schnauze. Radius und Ulna getrennt. Tibia und Fibula bei den geologisch jüngeren Formen verwachsen. Körper auf dem Rücken mit Stacheln oder Borsten besetzt.*

Lebend in Europa, Afrika und Asien; fossil vom oberen Eocaen an in Europa.

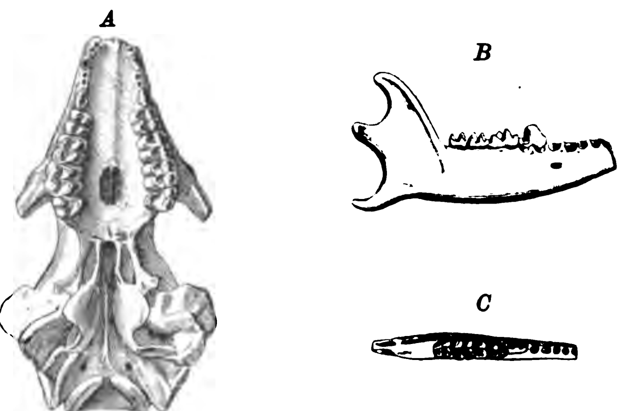


Fig. 480.
Neurogymnurus Cayluxi Filhol. Phosphorit. Quercy. *A* Schädel von unten, *B* Unterkiefer mit drei Molaren und P_4 von der Seite, *C* derselbe von oben nat. Gr. (nach Filhol).

Neurogymnurus Filhol, *emend.* Schlosser (*Cayluxotherium* Filhol). Fig. 480. Zahnformel: $\frac{3.\ 1.\ 4.\ 3}{3.\ 1.\ 4.\ 3}$. Die Gattung ist ursprünglich auf Unterkiefer begründet; der als *Cayluxotherium* beschriebene Schädel dürfte aber dazu gehören. Die zwei vorderen oberen *M*, sowie P^4 sind vierseitig quadrituberculär. M^3 kleiner, trituberculär. Die zwei vorderen *P* einspitzig und wie

der *C* zweiwurzelig. P^3 dreiwurzelig, conisch. Von den unteren *J* und *C* sind nur die Alveolen bekannt. Sämmtliche *P* einspitzig, die drei hinteren zweiwurzelig. *M* nach hinten an Grösse abnehmend, in der vorderen Hälfte mit drei, der Talon mit zwei Zacken. Ob. Eocaen (Phosphorit). Quercy. *N. Cayluxi* Filhol und im Bohnerz von Egerkingen.

Tetracus Aymard (Filhol l. c. XII. S. 8). Unterkiefer mit (?. ?. $\overline{2, 3}$) fünf Backzähnen. P_3 einspitzig, P^4 mit zwei schwachen Innenhöckern. *M* mit zwei Paar gegenüberstehenden Höckern, der letzte etwas kleiner als die vorhergehenden. Oligocaen. Ronzon bei Le-Puy. *T. nanus* Aymard.

? *Palaeoerinaceus* Filhol (l. c. X. S. 12). Wie *Ericaceus*, jedoch Gaumen vollständiger verknöchert; die P^2 und P^3 oben zweiwurzelig. Unt. Miocaen. St. Gérand-le-Puy. *P. Edwardsi* Filhol.

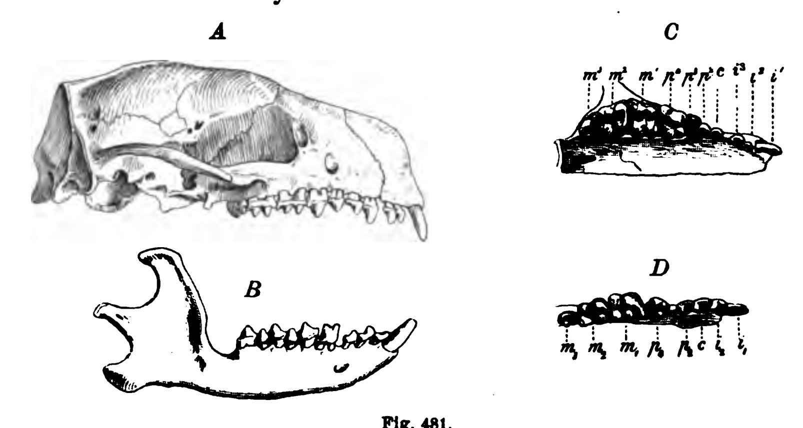


Fig. 481.

Erinaceus Europaeus Lin. *A* Schädel, *B* Unterkiefer von der Seite, *C* obere, *D* untere Zahnreihe nat. Gr.

Erinaceus Lin. Igel. Fig. 481. Zahnformel: $\frac{3.\ 1.\ 3,\ 3}{2.\ 1\ \ 2,\ 3}$. Obere *J* ungleich, das innere Paar lang, zugespitzt, weit vorragend; J^2 kleiner als J^3. *C* und die drei vorderen *P* klein, einspitzig. P^4 vierseitig, mit hohem Aussenzacken und zwei niedrigen spitzen Innenhöckern. M^1 und M^2 quadrituberculär; das Basalband bildet am vorderen und hinteren Eck der Aussenwand je ein kleines Pfeilerchen. M^3 sehr kurz, quer, mit scharfer, zweispitziger Schneide. J_1 im Unterkiefer lang, schief geneigt; J_2 klein, einspitzig, schief und wie die beiden unmittelbar folgenden Zähnchen (wahrscheinlich *C* und P_3) gebaut. P_4 dreispitzig. M_1 und M_1 in der vorderen Hälfte mit drei V förmig verbundenen Zacken, der Talon ein zweispitziges Querjoch. M_3 klein, dreieckig; die vordere Hälfte fast ganz verkümmert. Lebend in Europa, Nord-Afrika und Asien. Fossil im unteren Miocaen von Weisenau (*E. priscus* Meyer), Cournon (*E. Arvernensis* Blv.); im mittleren Miocaen von Sansan und Grive-St. Alban (*E. Sansaniensis*, *dubius* Lartet), Oeningen (*E. Oeningensis* Lyd.) und im Diluvium von Europa. (*E. Europaeus* Lin.)

Zeitliche und räumliche Verbreitung der fossilen Insectivoren.

		Nord-Afrika	Europa		Asien	Nord-Amerika
Jetztzeit		Talpa	Erinaceus	Crossopus Crocidura Sorex etc.	Myogale	Scalops Sorex etc.
Pleistocaen			Erinaceus Talpa Myogale	Crossopus Crocidura Sorex	Sorex	Scalops
Pliocaen				Sorex		
Miocaen	oberes		Sorex			
	mittleres		Talpa Galerix Lantano- therium Myogale Erinaceus	Sorex Crocidura Dimylus		
	unteres		Talpa Geotrypus Echinogale Myogale Plesiosorex	Sorex Dimylus Cordylodon Palaeo- erinaceus Erinaceus		Ictops Leptictis Mesodectes Geolabis
Oligocaen			Tetracus			
Ob. Eocaen			Myxo- myogale Amphidozo- therium Compho- therium	Neurogym- nurus Necrosorex Sorex		
Mittel Eocaen			Adapisoriculus			Talpavus ? Passala- codon ? Anisacodon ? Entoma- codon ? Euryacodon Ictops
Unter Eocaen			Adapisorex			Ictops Diacodon Centetodon

11. Ordnung. **Chiroptera.** Fledermäuse[1]).

Kleine Flatterthiere, mit stark verlängerten und durch Flughaut verbundenen Vorderextremitäten. Gebiss vollständig. Eckzähne kräftig. *P* zugespitzt. *M* secodont oder buno-lophodont mit meist scharfen Zacken. Milchgebiss rudimentär. Hirn klein und glatt. Zwei Zitzen an der Brust.

Die Fledermäuse bilden nach Huxley einen höchst eigenthümlich specialisirten Seitenzweig der Insectivoren, der sich aber, wie die bereits im Eocaen vorkommenden und mit allen typischen Merkmalen der noch jetzt lebenden Formen ausgestatteten fossilen Vertreter beweisen, jedenfalls schon in der Kreidezeit von den gemeinsamen Ahnen abgetrennt haben müsste.

Das auffallendste Merkmal der Chiropteren beruht in der höchst merkwürdigen Ausbildung der Vorderextremitäten zu einem Flugorgan; aber auch im sonstigen Skelet zeigen sich verschiedene Eigenthümlichkeiten, die eine viel weitgehendere Differenzirung, als sie bei Insectivoren beobachtet wird, bekunden. Am Schädel ist die Schnauze meist verkürzt, und niemals der Gesichtstheil so stark verlängert, wie bei vielen Insectivoren; die Sagittalcrista ragt in der Regel kräftig vor, der Jochbogen fehlt nur einer einzigen Gattung und besitzt, je nach den Familien sehr verschiedene Stärke. Die Augenhöhlen sind nach hinten weit offen, ein Postorbitalfortsatz des Stirnbeins fehlt oder ist wohl entwickelt. Das Gaumendach zeigt keine Lücken in der Verknöcherung Die Zwischenkiefer sind zuweilen durch eine tiefe Lücke von einander getrennt, zuweilen durch zwei kleine, frei bewegliche Knochenstückchen ersetzt, oder sie fehlen auch gänzlich. Die Gehörblase ist sehr solid verknöchert, fast kugelig und aussen mit einer grossen runden Öffnung für den äusseren Gehörgang versehen. Der Unterkiefer hat häufig schlanke, langgestreckte, zuweilen aber auch gedrungene Form, der Kronfortsatz ist in der Regel nicht sehr kräftig entwickelt, der Winkel-

---

[1]) Literatur vgl. S. 1—5, ausserdem:

Dobson, G. E., Catalogue of the Chiroptera in the British Museum. London 1878.

Leche, Studier öfver Mjölkdentitionen och Tändernas homologier hos Chiroptera. Lund's Akademisk. Afhandl. 1876 (Auszug im Archiv für Naturgeschichte 43. Jahrgang. I. Bd.).

Schlosser, Max, Die Affen, Lemuren, Cheiropteren etc. des europäischen Tertiärs. 1. Thl. Beitr. zur Palaeont. Oesterr.-Ung. 1887. VI. 55.

Weithofer, A., Zur Kenntniss der fossilen Cheiropteren der französischen Phosphorite., Sitzgsber. Wien. Ak. mathem. phys. Abth. 1887. Bd. 96.

Winge, Herluf, Jordfundne og nulevende Flagermus (Chiroptera) fra Lagoa Santa Minas Geraes, Brasilien. E Museo Lundii. Kjöbenhavn. 1892.

fortsatz dagegen meist vorragend und von verschiedener Form. Das Gehirn ist klein, glatt und im Wesentlichen, wie bei den Insectivoren, beschaffen.

Das Gebiss der insectenfressenden Fledermäuse stimmt in den wesentlichsten Merkmalen mit den Insectivoren und Didelphyiden, das der Frugivoren mit den Lemuren überein, doch ist in allen Fällen in Folge der Verkürzung des Gesichtstheiles eine Reduction der Praemolaren eingetreten, und die Zähne rücken zu einer fast geschlossenen Reihe aneinander. Die *J* sind meist klein, einwurzelig, conisch oder mit basalem Nebenzacken versehen, die unteren meist dreispitzig. Die kräftigen, spitzen *C* ragen vor, sind aussen convex, innen etwas ausgehöhlt und wie die übrigen Zähne mit Basalwülstchen versehen. Von den *P* ist der vorderste immer verloren gegangen, der vorletzte zeichnet sich häufig durch geringe Grösse aus und rückt etwas aus der Reihe; er ist ebenfalls häufig dem Schwunde verfallen, so dass in vielen Fällen nur der zweite und vierte *P* übrig bleiben. Ersterer ist einwurzelig, letzter zweiwurzelig, im Oberkiefer zuweilen sogar dreiwurzelig. Die *P* bilden häufig einfache Kegel, der hintere im Oberkiefer erhält jedoch häufig einen Innenhöcker und fast die Grösse eines Molaren. Die oberen *M* sind bei den Frugivoren bunodont und quadrituberculär, bei den Insectivoren aussen mit zwei V förmigen Höckern, die eine W förmige Aussenwand bilden und einem V förmigen Innenhöcker versehen, zu dem öfters noch ein vierter kleinerer, hinterer Innenhöcker kommt. Der letzte, dritte *M* ist häufig durch Verlust der hinteren Hälfte stark verkürzt und mit quer verlängerter, schneidender, bei den Frugivoren mit rundlicher, stiftartiger Krone versehen. Die unteren *M* sind bei den frugivoren Chiropteren länglich vierseitig und vierhöckerig, bei den übrigen genau wie bei den Insectivoren und Didelphyiden gebaut, und bestehen im vorderen viel höheren Theil aus drei V förmig verbundenen scharfen Spitzen, im hinteren aus einem zweizpitzigen Talon, zu dem öfters noch ein dritter kleiner Höcker am Hinterrand kommt.

Der Zahnwechsel ist bei den Chiropteren ein sehr unvollständiger und offenbar in der Rückbildung begriffen. Er findet häufig schon im Embryonalzustand statt und erstreckt sich fast immer nur auf die Schneidezähne, Eckzähne und ein, zwei, sehr selten drei Backzähne. Sämmtliche Milchzähne sind wenig differenzirt, fallen theils vor der Geburt aus, oder kommen doch nur kurze Zeit zur Funktion.

Im sonstigen Skeletbau fällt vor Allem die eigenthümliche Ausbildung der Vorderextremitäten als Flugorgan auf, und demgemäss

zeigt der ganze Körperbau besondere, von den übrigen Säugethieren abweichende Differenzierungen. So ist der Thorax in Folge der starken Entwickelung der Brustmuskeln, der Lungen und des Herzens ungewöhnlich geräumig, die Rippen abgeplattet und dicht gedrängt. Die Wirbelsäule hat nur mässige Länge und besteht aus 7 Hals-, 12 Rücken-, 5 Lenden-, 2—3 Sacral- und einer wechselnden Zahl cylindrischer Schwanz-Wirbel ohne dorsale oder seitliche Fortsätze.

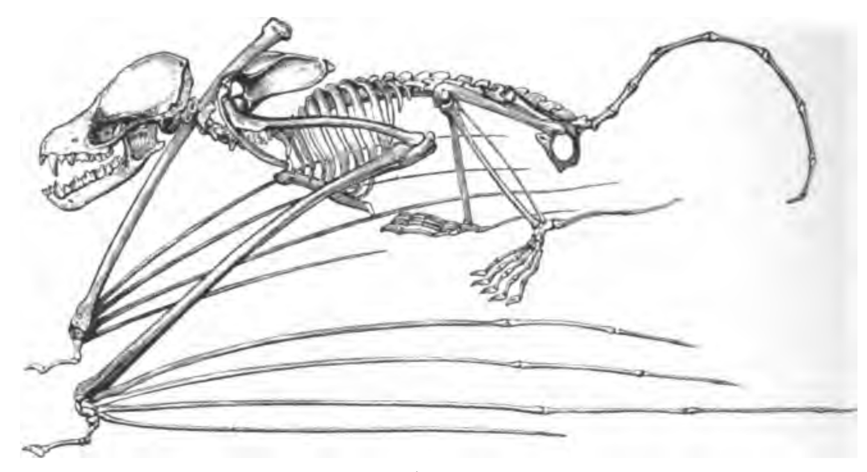


Fig. 482.
Vespertilio murinus Lin. Skelet (nach Blainville).

Das lange, kräftige, etwas gekrümmte Schlüsselbein befestigt sich an dem grossen und breiten Manubrium Sterni und distal an dem weit vorragenden, kräftigen und gekrümmten Acromion des grossen, dreieckigen oder ovalen Schulterblattes, das sich durch einen ungewöhnlich kräftigen und verlängerten Coracoidfortsatz auszeichnet. Der Humerus ist lang, schlank, wenig gekrümmt; der Vorderarm mindestens um ein Drittel, häufig aber mehr als doppelt so lang, als der Humerus und fast nur vom Radius gebildet, da die Ulna in der distalen Hälfte total verkümmert, in der proximalen aus einem dünnen, griffelartigen, am Ellenbogengelenk mit dem Radius verschmolzenen Knochen ohne Olecranon besteht. In der proximalen Reihe des Carpus sind Scaphoideum, Lunare und Cuneiforme zu einem einzigen Knochen verschmolzen; in der distalen variiren die vier getrennten Knöchelchen beträchtlich in Grösse und Form, das Pisiforme ist klein.

Von den fünf Fingern besteht der kurze, opponirbare Daumen aus Metacarpale und zwei Phalangen, wovon das distale mit einer Kralle bewaffnet ist; die übrigen Finger sind ungemein stark verlängert und durch eine Flughaut mit einander verbunden; der fünfte und vierte hat nur zwei Phalangen, der Mittelfinger ist stets am längsten.

Im Vergleich zu den ungemein starken Vorderextremitäten sind die hinteren schwach und kurz, und demgemäss auch das Becken verhältnissmässig von geringer Stärke. Die Hüftbeine sind lang und schmal, die Schambeine nur bei den Rhinolophiden durch eine Symphyse verbunden; dagegen die Sitzbeine zuweilen an der Wirbelsäule befestigt. Der schlanke Oberschenkel hat cylindrische Form, einen kleinen Gelenkkopf und kurzen Hals. Die Tibia steht an Länge dem Femur ungefähr gleich, die Fibula ist sehr schwach und meist nur als distale Hälfte vorhanden. Im Embryonalzustand allerdings sind sowohl Fibula und Tibia, als auch Ulna und Radius vollständig.

Der Tarsus zeichnet sich durch geringe Länge aus; der Calcaneus besitzt in der Regel einen langen, dünnen, knöchernen Fortsatz (Sporn), an welchen sich die zwischen Schwanz und Hinterfüssen ausgespannte Flughaut befestigt. Der Fuss besteht aus fünf ziemlich gleichlangen, mit Krallen bewaffneten Zehen.

Die Fledermäuse zerfallen in zwei Gruppen: a. in die frugivoren *Megachiroptera,* welche die grossen Formen enthalten, und b. in die kleinen, insektenfressenden *Microchiroptera.* Von den ersteren sind bis jetzt keine fossilen Ueberreste bekannt, und auch die letzteren haben nur spärliche Reste hinterlassen, die meist in lehmigen Spaltenausfüllungen oder Höhlen, seltener in geschichteten Süsswasserablagerungen vorkommen. Sie beginnen in Europa und Nord-Amerika im Eocaen, und zwar mit Gattungen, die grösstentheils erloschen sind, sich aber doch mehr oder weniger eng an lebende Formen anschliessen, so dass die Kluft, welche die *Chiroptera* von den übrigen Säugethieren trennt, durch die fossilen Funde in keiner Weise überbrückt wird. Die grösste Menge, sowie die best erhaltenen Ueberreste stammen aus dem Phosphorit des Quercy *(Pseudorhinolophus, Alastor, Vespertiliavus, Necromantis)*; das amerikanische Eocaen liefert *Vesperugo, Nyctitherium* und *Nyctilestes.*

Im Miocaen von Europa kommen bereits Vertreter der lebenden Gattungen *Vespertilio, Vesperugo, Rhinolophus,* und die ausgestorbene Gattung *Palaeonycteris* vor, doch weisen mancherlei Eigenthümlichkeiten der fossilen Reste auf Verschiedenheiten hin, die später vielleicht zu einer schärferen Trennung führen werden.

Im Diluvium von Europa, Nord- und Süd-Amerika und Ost-Indien kommen nur recente Genera und fast ausschliesslich recente Arten vor; besonders reich an fossilen Fledermausresten sind die Höhlen von Lagoa Santa in der Provinz Minas geraes, Brasilien.

1. Familie. **Rhinolophidae.**

Nasenlöcher mit einem blattförmigen häutigen Besatz. Zahnformel: $\frac{1.\ 1.\ \ 2,\ 3.}{2.\ 1.\ 3-2,\ 3.}$ *Obere M mit Wförmiger Aussenwand, meist quadrituberculär.*

Lebend in Europa, Asien und Afrika. Fossil in Europa.

Pseudorhinolophus Schlosser. Zahnformel: $\frac{1.\ 1.\ 2,\ 3.}{2.\ 1.\ 2-3,\ 3.}$ Fig. 483. Zwischenkiefer plattig, mangelhaft verknöchert, mit je einem *J*. Obere *C* gekrümmt, sehr kräftig, conisch. Vorderer *P* sehr klein, einspitzig, zweiwurzelig; hinterer *P* aussen mit hoher Vorderspitze und einem schwachen hinteren Nebenhöcker, Innenhöcker V förmig. M^1 und M^2 mit zwei V förmigen äusseren und einem inneren Höcker, sowie einer vom Basalband gebildeten wallartigen Erhebung neben dem Innenhöcker. M^3 klein, kurz, quer verbreitert, mit nur einem Aussenhöcker. Unterkiefer mit je zwei dreispitzigen *J*, einem hohen conischen im Durchschnitt runden *C*, zwei einspitzigen *P*, zwischen denen sich zuweilen ein drittes, rudimentäres nagelförmiges Zähnchen einschiebt. *M* vorne mit drei, im Talon mit zwei V förmig verbundenen Spitzen. Schädel lang, mit stark entwickelter Sagittalcrista.

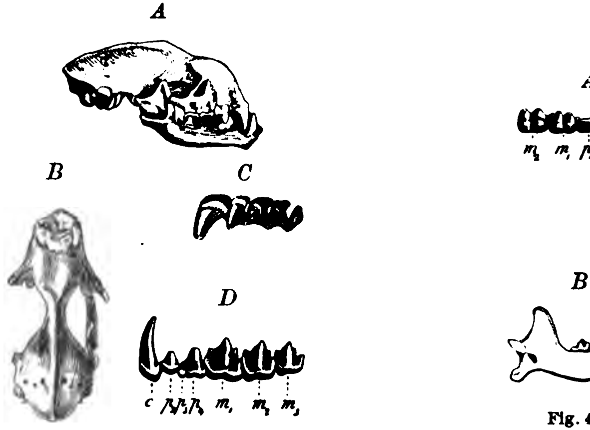


Fig. 483.
Pseudorhinolophus sp. Phosphorit. Quercy. *A* Schädel mit Unterkiefer von der Seite 1/1. *B* Derselbe von oben 1/1. *C* Obere Zahnreihe von unten, vergr. *D* Untere Zahnreihe von aussen, vergr. (nach Schlosser).

Fig. 484.
Rhinolophus Collogenensis Depéret. Miocaen. Mont-Ceindre bei Lyon. *A* Backzähne des Oberkiefers von unten in nat. Gr. *B* Linker Unterkiefer von aussen, desgl. (nach Depéret).

Unterkiefer mit sehr hohem Kronfortsatz, Skelet sehr ähnlich der lebenden Gattung *Rhinolophus*. Häufig (fünf Arten) im Phosphorit des Quercy. *P*. (*Rhinolophus*) *antiquus* Filhol bildet zuweilen eine förmliche Breccie. Auch im Bohnerz von Mauremont. *P. Morloti* Pictet sp.

Alastor Weithofer. Schnauze verkürzt. Sagittalcrista sehr hoch. Phosphorit. Quercy. *A. heliophygas* Weith.

Rhinolophus Bonap. Fig. 484. Zahnformel: $\frac{1.\ 1.\ 2,\ 3.}{2.\ 1.\ 3-2,\ 3.}$ Wie vorige Gattung, jedoch M^1 im Oberkiefer mit stärker verbreitertem Basalhöckerchen neben dem Innenhöcker und M^3 mit zwei Aussenhöckern. Der zweite untere *P* ist winzig klein, etwas aus der Reihe gerückt, zuweilen fehlend. Lebend in Mittel- und Süd-Europa und Süd-Asien. Fossil im unteren Miocaen von Hochheim bei Mainz und sehr häufig zu Mont Ceindre bei

Lyon. *R. Lugdunensis* und *Collogenensis* Depéret; auch in diluvialen Knochenhöhlen von Europa. *R. ferrum-equinum* Schreber.

Phyllorhina Bonap. Nur $\frac{1-2}{2}$ *P* vorhanden. Lebend in Afrika und Indien. Fossil im Pleistocaen von Madras.

2. Familie. **Vespertilionidae.**

Nase ohne blattförmigen Besatz. Schwanz lang und dünn. Zahnformel: $\frac{2-1.\ 1.\ 3,\ 3}{3.\ 1.\ 3-2,\ 3}$. *Obere M mit W förmiger Aussenwand, meist trituberculär.*

Lebend im alten Welttheile, mit Ausnahme von Australien. Fossil in Europa, Nord- und Süd-Amerika und Süd-Asien.



Fig. 485.
Vespertiliavus sp. Phosphorit. Quercy. *A* Rechter Unterkiefer von innen 1/1. *B* Backzähne des Unterkiefers von innen vergr. (nach Schlosser).

Vespertiliavus Schlosser. Fig. 485. Zahnformel: $\frac{?.\ 1.\ 3.\ 3}{3.\ 1.\ 3.\ 3}$. Obere *P* einspitzig, nach hinten an Grösse zunehmend. Obere *M* vierseitig mit zwei Vförmigen Aussenhöckern und zwei schwachen Innenhöckern. Unterer *C* schwach, schräg mit starkem Basalwulst. Vorderer *P* des Unterkiefers niedrig, langgestreckt, einwurzelig, der zweite winzig klein, einwurzelig, der hintere mit hoher Spitze. *M* mit drei vorderen, V förmig verbundenen Zacken und zweizackigem Talon. Unterkiefer langgestreckt. Im Phosphorit des Quercy mehrere Arten, von denen jedoch stets nur seltene und isolirte Reste vorkommen. *V. Bourguignati* Filhol sp.

Palaeonycteris Pomel. Zahnformel: $\frac{?.\ 1.\ 3.\ 3}{?.\ 1.\ 3.\ 3}$. Die zwei vorderen *P* im Oberkiefer sehr klein, der letzte *P* gross mit hoher Aussenspitze und V förmigem Innenhöcker. Die *M* mit zwei pyramidalen äusseren und einem V förmigen Innenhöcker. Unterer *C* schwach, der letzte *P* stärker, als die vorderen. Das Gebiss vereinigt Merkmale von *Vespertilio* und *Rhinolophus.* Unt. Miocaen von Langy. Allier. *P. robustus* Pomel. Vielleicht auch bei Weisenau. *Vespertilio praecox* Meyer.

Vespertilio Lin. (Fig. 482.) Zahnformel: $\frac{2.\ 1.\ 3.\ 3}{3.\ 1.\ 3.\ 3}$. Obere *P* nach hinten an Grösse zunehmend. Die zwei vorderen *M* trituberculär mit W förmiger Aussenwand und halbmondförmigem Innenhöcker. Der hintere untere *P* zweiwurzelig. Die aus tertiären Ablagerungen stammenden und zu *Vespertilio* gestellten Reste sind meist so dürftig, dass sie eine sichere Bestimmung nicht gestatten, so *V. praecox* und *insignis* Meyer von Weisenau, und *V. murinoides* Lartet von Sansan. Eine noch mit Flughaut erhaltene Vorderextremität von *V. Aquensis* Gaudry (Gervais, Zool. et Pal. génér. I. S. 161. pl. 28 Fig. 1) aus dem oberen Eocaen von Aix (Provence) scheint noch eine vollständige Ulna zu besitzen, während bei allen lebenden *Vespertilio*-Arten der distale Abschnitt verkümmert ist. *V. Parisiensis* Cuv. aus dem Pariser Gyps kann nicht wohl zu *Vespertilio* gehören, stimmt nach Lydekker mit

Nyctitherium Marsh überein. Bei *V. Grivensis* Depéret (Arch. du Musée de Lyon 1892. V. S. 11) aus dem Miocaen von Sansan, ist der vorletzte *P* im Unterkiefer kleiner als die übrigen und der Winkelfortsatz, wie bei den lebenden *Plecotus*-Arten etwas herabgezogen. Oeningen und Göriach haben spärliche und nicht sicher bestimmbare Fledermausreste geliefert. In diluvialen Knochenhöhlen Europas kommt *V. auritus* Schreber, in Brasilien *V. nigricans* Wied vor.

Vesperugo Keys. Wie *Vespertilio*, jedoch nur zwei *P* im Unterkiefer. Im Eocaen von Nord-Amerika (*V. anemophilus* Cope), im Miocaen von Sansan und Grive-St.-Alban (*V. noctuloides* Lartet). In diluvialen Knochenhöhlen von Europa (*V. auritus* und *pipistrellus* Schreb.) und Brasilien (*V. serotinus* Schreb., *V. hilarii* und *velatus* Geoffroy).

Nyctitherium Marsh (Amer. Journ. Sc. 1872. IV. 127) und *Nyctilestes* Marsh (ibid. S. 125) aus der Bridger-Stufe (Eocaen) von Wyoming sind auf Unterkiefer basirt, wovon der erstere mit *Scotophilus fuscus* verglichen wird.

Von *Domnina* Cope (Tertiary Vertebrata S. 810) aus dem unteren Miocaen (White River-Stufe) von Nebraska liegen nur Unterkieferfragmente vor, die eine sichere Bestimmung nicht gestatten.

Die brasilianischen Knochenhöhlen enthalten mehrere Arten von *Molossus, Atalapha* und *Natalis*, die meist noch in der Nachbarschaft leben.

Necromantis Weithofer. Ein Unterkiefer mit drei *P* und drei *M* aus dem Phosphorit von Escamps soll mit den in Süd-Amerika lebenden Phyllostomiden grosse Aehnlichkeit besitzen und einige Oberarmknochen aus derselben Lokalität stimmen nach Weithofer mit *Taphazous* aus der Familie der Emballonuriden überein. Letztere Gattung findet sich auch fossil im Pleistocaen von Süd-Indien.

Aus brasilianischen Knochenhöhlen werden Reste zahlreicher, noch jetzt in Süd-Amerika existirender Gattungen aus den Familien der *Phyllostomatidae (Schizostoma, Lophostoma, Vampyrus, Phyllostoma, Tylostoma, Carollia, Glossophaga, Lonchoglossa, Vampyrops, Sturnira, Chiroderma, Artobius, Desmodus)* und *Emballonuridae (Saccopteryx)* von Lund und Herl. Winge beschrieben.

12. Ordnung. **Carnivora.** Fleischfresser.

Zu den Fleischfressern gehören ausgestorbene und noch jetzt lebende, grosse, mittelgrosse und kleine Land- oder Wasserbewohner mit vollständigem, mehr oder weniger secodontem Gebiss und stets kräftig entwickelten Eckzähnen; die vorderen Backzähne (Praemolaren) sind mehr oder weniger schneidend, zum Zerkleinern von Fleischnahrung geeignet, die hinteren (Molaren) zuweilen breit, höckerig. Das Milchgebiss ist stets vollständig und funktionirt in der Regel im ersten Lebensjahr. Das Gehirn zeichnet sich bei allen lebenden Formen durch ansehnliche Grösse und starke Furchung der grossen Hemisphären aus, bleibt aber

bei den älteren fossilen Formen *(Creodontia)* klein und beinahe glatt. Die Extremitäten sind bekrallt, meist als digitigrade, semiplantigrade oder plantigrade Gehfüsse mit fünf oder vier Zehen ausgebildet, zuweilen aber auch *(Pinnipedia)* flossenartig, indem alle Zehen durch eine Schwimmhaut verbunden werden.

Die Fleischfresser zerfallen in drei Unterordnungen: *Creodontia, Fissipedia* und *Pinnipedia.*

1. Unterordnung. **Creodontia.** Urfleischfresser.[1]
(*Creodonta* Cope, *Carnivora primigenia* Lydekker.)

Ausgestorbene, digitigrade oder semiplantigrade Fleischfresser mit kleinem, schwach gefurchtem Gehirn,

[1]) Literatur, vgl. S. 1—5, namentlich *Blainville, Cuvier, Gervais, Gaudry, Rütimeyer,* ausserdem:

Cope, E. D., On the supposed Carnivora of the Eocene of the Rocky mountains. Proceed. Ac. nat. Sc. Philad. 1875. Nov.

— In *Wheeler*'s Rep. U. S. geograph. Survey W. of the 100th Meridian 1877. vol. IV. pt. II.

Cope, E. D., On the genera of the Creodonta. Proceed. Amer. Philos. Soc. 1880. July.

— The Vertebrata of the tertiary Formations of the West. Rep. U. S. geol. Surv. of the Territories. 1884. vol. III.

— The Creodonta. American Naturalist 1884. S. 255 und 478.

— *Schlosser,* On Creodonta and Phenacodus. Amer. Nat. 1886. S. 965.

— Synopsis of the Vertebrate Fauna of the Puerco Series. Trans. Amer. Philos. Soc 1888. vol. XVI. pt. II.

Filhol, H., Rech. sur les Mammifères foss. des depôts de phosphate de chaux etc. Ann. Sc. géol. 1872. III. 1876. VII. 1877. VIII.

— Mem. sur quelques Mammifères foss. des Phosphorites du Quercy. Ann. Soc. Sc. phys. et nat. Toulouse 1882.

Lemoine, V., Rech. sur les ossem. foss. des terr. tert. des environs de Reims. I. Etude du genre Arctocyon. Ann. Sc. nat. Zool. 1879. 6 ser. VIII. 1.

— Sur les ossem. foss. des terr. tert. infér. des environs de Reims. Assoc. Franç. p. l'avancem. des Sc. Congrès de Montpellier. 1880.

— Considér. générales s. les vert foss. des envir. de Reims. Comptes rendus des scéances du Congrès intern. de Zoologie. Paris. 1889.

— Etude d'ensemble sur les dents des Mammifères foss. des environs de Reims. Bull. Soc. géol. Fr. 1891. 3. Ser. XIX. S. 263.

Marsh, O. C., American journ. Sc. 1871. CIII. S. 124. 1872. CIV. S. 126. 202. 406.

Osborn, H. F. and *Wortmann, J. L.,* Fossil Mammals of the Wasatch and Wind River Beds. Bull. Amer. Mus. Nat. hist. 1892. vol. IV. S. 94 und 103.

Schlosser, Max, Ueber das Verhältniss der Cope'schen Creodonten zu den übrigen Fleischfressern. Morphol. Jahrb. 1886. S. 287.

— Die Affen, Lemuren, Chiropteren, Insectivoren, Marsupialier, Creodonten und Carnivoren des Europ. Tertiärs. Beitr. zur Palaeontol. Oesterr. Ungarns 1887. VI.

Scott, W. B., On some little known Creodonta. Jour. Ac. Nat. Sc. Philad. 1887. Bd. IX.

— Revision of the North American Creodonta. Proceed. Acad. Nat. Sc. Philad. 1892. S. 291—323.

vollständigem Gebiss und Zahnwechsel. In jeder Kieferhälfte 3—2 Schneidezähne, ein Eckzahn und nie mehr als acht Backzähne. *M* schneidend, oder breit, höckerig, mehr oder weniger gleichartig ausgebildet. Schwanz lang. Extremitäten meist fünf-, seltener vierzehig; Scaphoideum und Lunare im Carpus getrennt. Astragalus flach gewölbt oder nur wenig ausgefurcht. Endphalangen meist gespalten, auf der Unterseite abgeplattet.

Fossile Vertreter dieser Unterordnung waren bereits Cuvier bekannt und als ächte Raubthiere aus der Verwandtschaft der *Subursi* beschrieben worden. Die Entdeckung vollständiger Ueberreste von *Hyaenodon* und *Pterodon* veranlassten eine vieljährige Controverse. Laizer de Parieu, Laurillard, Pomel, Aymard und Gaudry erklärten dieselben für Raubbeutler *(Dasyuridae)*, Blainville, Gervais, Pictet, Owen, Lydekker und Filhol für placentale *Carnivora*. Der Nachweis des Wechsels von je drei Milchbackenzähnen bei *Hyaenodon* durch H. Filhol, sowie der Mangel von Beutelknochen schliesst die Vereinigung mit den Marsupialiern aus. Zahlreiche Funde im nordamerikanischen Tertiär veranlassten E. D. Cope zur Aufstellung der Unterordnung ***Creodonta***, worunter anfänglich nicht nur die erwähnten fossilen Formen aus Europa und Nord-Amerika, sondern auch eine Anzahl recenter, bisher den Insectivoren zugetheilter Gattungen und Familien *(Chrysochloridae*, *Centetidae*, *Mythomyidae* und *Talpidae)* inbegriffen wurden. Die Creodonten bilden nach Cope's neuester Auffassung[1]) eine Unterordnung der ***Bunotheria***, zu welchen ausser den Creodonten die mesozoischen ***Pantotheria*** *(Amblytheriidae)*, die ***Insectivora*** und ***Tillodonta*** gehören. Huxley hatte unabhängig von Cope die engen Beziehungen der ältesten Raubthiere mit den Insectivoren nachgewiesen und glaubt, beide von didelphysartigen Beutelthieren ableiten zu dürfen. M. Schlosser scheidet die von Cope mit den Creodonten vereinigten Insektenfresser wieder aus und betrachtet die ersteren als eine den Carnivoren und Insectivoren gleichwerthige Ordnung. Fast gleichzeitig hatte Lydekker die Gattungen *Hyaenodon*, *Pterodon*, *Oxyaena*, *Proviverra* und eine Anzahl anderer fossiler Formen aus Nord-Amerika als Unterordnung *Carnivora primigenia* den ächten Raubthieren gegenüber gestellt, und dieser Auffassung schliessen sich Flower, Roger, Trouessart, Steinmann-Döderlein u. A. an.

Die *Creodontia* zeigen, wie aus der Anführung der verschiedenen Classificationen hervorgeht, verwandtschaftliche Beziehungen zu Insectivoren, Carnivoren und Marsupialiern. Sie sind wahrscheinlich wie die Insectivoren aus polyprotodonten Raubbeutlern hervorgegangen, waren ursprünglich mit den Insectivoren aufs innigste verknüpft, haben sich aber im Laufe der Zeit in der Richtung der Carnivoren weiter entwickelt, so dass sie wohl mit Sicherheit als Ahnen der letzteren zu betrachten sind.

Der Schädel der *Creodontia* zeigt zwar noch primitiven Bau, steht aber

---

[1]) Syllabus of Lectures on Geology and Palaeontology. Philadelphia 1891.

den Carnivoren näher als den Insectivoren und Marsupialiern. Die Schnauze ist fast immer verlängert; Nasenbein und Scheitelbeine liegen in der Regel in gleicher Ebene, doch steigt die Stirn zuweilen auch ziemlich rasch an. Das Cranium zeichnet sich stets durch geringe Capacität, enge und gestreckte Gestalt aus, das Hirn selbst ist klein, die Hemisphären des Grosshirns bedecken weder die grossen vorragenden Riechlappen noch das Kleinhirn und sind meist nur mit schwachen und wenig zahlreichen Windungen versehen. Der Gaumen weist keine unverknöcherten Lücken, wie bei den Raubbeutlern auf, und auch der Winkel des ganz raubthierähnlichen Unterkiefers ist niemals nach innen gekrümmt. Das Alisphenoid ist wenigstens bei *Pterodon* und *Hyaenodon* von einem Canal durchbohrt, die Gehörblase meist ziemlich hoch angeschwollen und wie bei den ächten Carnivoren mit dem benachbarten Schädelknochen verwachsen, nicht durch Knorpel getrennt, wie bei Insectivoren und Marsupialiern. Die Glenoidalgrube des Squamosum zur Aufnahme des Unterkiefercondylus ist quer.

Das Gebiss besteht normal aus $\frac{3}{3}$ *J*, $\frac{1}{1}$ *C*, $\frac{4}{4}$ *P* und $\frac{3}{3}$ *M*, kann aber durch Reduction etwas vereinfacht werden, indem die Zahl der *J* auf zwei, die der *P* auf drei und die der *M* auf zwei herabsinkt. Diese Reductionen treten jedoch niemals alle gleichzeitig auf. Die geringe Zahl der *J*, welche wie bei den Carnivoren nach aussen an Stärke zunehmen, unterscheidet die *Creodontia* von den Raubbeutlern, der Mangel an besonderer Differenzirung, sowie die gedrängte Stellung der *J* von den Insectivoren. Die Eckzähne ragen kräftig vor, sind conisch zugespitzt und niemals zweiwurzelig, wie bei manchen Insectivoren und polyprotodonten Marsupialiern. Bei den Backzähnen lassen sich die vorderen Praemolaren von den ächten Molaren stets durch comprimirtere Form und einfacheren Bau unterscheiden, nur der hinterste *P* nimmt häufig die Form eines ächten Molars an, ohne sich aber im Oberkiefer, wie bei den Carnivoren zu einem grossen Reisszahn zu entwickeln. Ebenso wenig überragt der vorderste *M* des Unterkiefers in Grösse und Differenzirung die folgenden; er bleibt sogar in der Regel an Stärke hinter dem letzten *P* und hinter M_2 zurück. Mit Ausnahme des kleinen einspitzigen und einwurzeligen, häufig dem Schwund verfallenden vordersten *P* stellen die zwei folgenden Praemolaren comprimirte, zweiwurzelige Kegel dar, deren hohe Hauptspitze hinten fast immer durch eine niedrige Nebenspitze verstärkt wird. Zuweilen bildet das Basalband auch eine kleine vordere Nebenspitze. Am hintersten *P* entwickelt sich häufig ein Innenhöcker, die hintere Aussenspitze nimmt an Höhe zu und der Zahn erhält trituberculären Bau. In gleicher Weise besteht die Krone der ächten oberen *M* in der Regel aus zwei äusseren und einem inneren, ziemlich weit nach vorne gerückten Höcker. Bei den Mesonychiden bleiben die drei conischen Höcker unverbunden, während sich sonst in der Regel die zwei äusseren durch ein zugeschärftes Joch verbinden, und häufig *(Hyaenodontidae)* eine scharfe verlängerte, bald zweispitzige, bald einfache Schneide bilden. Auch der Innenhöcker kann V förmige Gestalt erhalten und mit dem äusseren in Verbindung treten *(Proviverridae)*. Bei den Arctocyoniden entwickelt

sich in der Regel noch ein schwächerer hinterer Innenhöcker; die *M* werden dadurch quadrituberculär und durch Einschaltung von kleinen Zwischenhügeln und Ausbildung von Basalhöckerchen, wie jene der lebenden Ursiden vielhöckerig. Bei den Miaciden bleibt M^1 im Oberkiefer etwas an Grösse hinter dem reisszahnartigen P^4 zurück. M^3 verkümmert nicht selten bei den Hyaenodontiden und ist bei den übrigen Creodontiern meist kleiner, kürzer und einfacher als M^1 und M^2.

Die Molaren des Unterkiefers bestehen in der vorderen Parthie aus einem hohen Hauptzacken (Protoconid), einem niedrigeren Vorderzacken (Paraconid) und einer Innenspitze (Metaconid), die zuweilen (*Hyaenodontidae*) sehr schwach wird oder auch gänzlich schwindet; der Talon (Hypoconid) ist schneidend oder grubig; er verkümmert bei den Hyaenodontiden vollständig, wenn die zwei Hauptzacken durch Streckung des Zahnes sich beträchtlich in der Längsrichtung ausdehnen und dadurch seine Funktion übernehmen. Bei den Arctocyoniden stehen im vorderen Theil des Zahnes zwei Hauptspitzen (die äussere und innere) einander gegenüber, und die dritte bildet ein schwaches unpaares Vorderhöckerchen; der Talon ist durch ein tiefes schüsselartiges Querthal von den drei vorderen Spitzen getrennt, quer verlängert und meist zweispitzig. In der Regel ist der vorderste untere M_1 im Gegensatz zu den fissipeden Carnivoren kleiner als die folgenden und M_3 am grössten; nur bei den Miaciden übertrifft M_1 den zweiten *M* etwas an Grösse.

Der Zahnwechsel ist bis jetzt bekannt von *Hyaenodon* (Filhol), *Pterodon* (Gervais), *Triïsodon* (Cope) und *Thereutherium* (Schlosser). Die Creodontier stimmen in dieser Hinsicht ganz mit den typischen Carnivoren überein, indem sie mehrere *P*, die *C* und *J* wechseln, und das Milchgebiss nicht, wie bei vielen Insectivoren schon im embryonalen oder doch sehr jugendlichen Zustand verlieren, sondern demselben eine verhältnissmässig lange Funktionsdauer gestatten. Von den Milchbackenzähnen gleicht der hinterste einem ächten M_1, der vorletzte dem letzten *P* des defininitiven Gebisses.

Die Wirbelsäule scheint in ihrer Zusammensetzung nicht wesentlich von jener der ächten Raubthiere abzuweichen, nur der Schwanz zeichnet sich stets durch ansehnliche Länge aus. Die hinteren Rücken- und Lendenwirbel haben Metapophysen und sind durch ausgehöhlte, sehr stark entwickelte Zygapophysen fest mit einander verbunden.

Im Vergleich zur Grösse des Schädels haben die Extremitäten meist geringere Länge, als bei den lebenden Raubthieren, und sind auch in der Regel etwas plumper und gedrungener. Die Scapula stimmt bei den meisten Creodontiern mit jener der ächten Carnivoren überein, nur bei den Arctocyoniden deutet ein starkes und distal verbreitertes Acromion vielleicht die Anwesenheit eines Schlüsselbeins an. Der Humerus besitzt in der Regel (wenn auch nicht immer) ein Foramen entepicondyloideum und eine einfache, ungetheilte, distale Gelenkrolle, die an vorgeschritteneren Formen bis zur Fossa olecrani heraufreicht. Ulna und Radius bleiben ihrer ganzen Länge nach getrennt; die Ulna liegt hinter dem Radius, hat eine ansehnliche Länge und ein stark entwickeltes Olecranon.

Im Carpus (Fig. 486) bleiben alle Knöchelchen getrennt; die für ächte Carnivoren so charakteristische Verschmelzung von Scaphoideum und Lunare kommt niemals vor und wahrscheinlich war auch das Centrale überall noch vorhanden, obwohl es begreiflicher Weise bis jetzt nur bei wenigen Gattungen *(Hyaenodon, Mesonyx)* nachgewiesen ist. Die Metacarpalia stimmen in

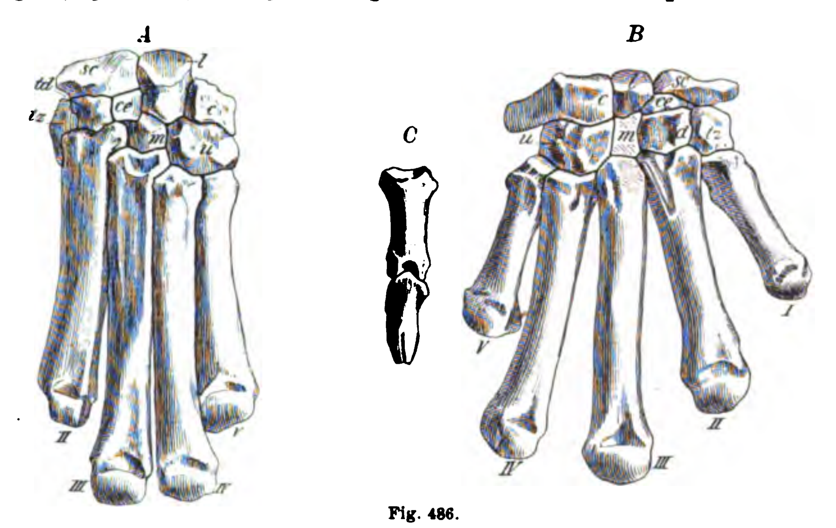


Fig. 486.

Vorderfuss *A* von *Mesonyx*, *B* von *Hyaenodon* ca. $^1/_4$ nat. Gr. (nach Scott). *sc* Scaphoideum, *l* Lunare, *c* Cuneiforme, *ce* Centrale, *tz* Trapezium, *td* Trapezoid, *m* Magnum, *u* Unciforme, *I—V* erster bis fünfter Metacarpus. *C* Die zwei letzten Phalangen von *Hyaenodon*.

Form, Grösse und Anordnung am meisten mit den lebenden Raubthieren überein. In der Regel sind alle fünf wohl entwickelt; die beiden äusseren kürzer als die drei inneren, zuweilen schwindet übrigens auch *Mc I* (*Mesonyx*). *Mc III* artikulirt stets mit Magnum und Unciforme, *Mc II* lenkt sich höher als die übrigen Metapodien am Carpus ein. Die Endphalangen erinnern am meisten an *Condylarthra;* sie sind verlängert, seitlich zusammengedrückt, mässig gekrümmt, distal in der Regel mehr oder weniger tief gespalten und auf der Unterseite abgeplattet. Eine Scheide zur Inserirung einer Klaue fehlt. Eigentliche Plantigradie kommt kaum (vielleicht bei den Arctocyoniden?) vor; die Metapodien richten sich stets schräg auf, so dass nur die Phalangen wirklich den Boden berühren.

Das schmale, dreiseitige Ilium mit äusserer Kante stimmt besser mit Insectivoren und Marsupialiern, als mit ächten Carnivoren überein, und auch am Femur ragt ein dritter Trochanter mehr oder weniger kräftig vor. Die Condyli haben nur mässige Höhe. Tibia und Fibula bleiben stets getrennt. Letztere ist etwas stärker, als bei den lebenden Raubthieren; die distale Facette der Tibia meist einfach, nicht durch eine Crista getheilt. Die Anordnung und Form der Tarsalia (Fig. 488) stimmt im Wesentlichen mit den lebenden Carnivoren überein, doch haben Astragalus und Calcaneus gedrungenere Gestalt und liegen weniger fest aneinander. Die tibiale Gelenkfacette des

Astragalus ist schwach gewölbt, und entweder nur wenig oder auch gar nicht ausgefurcht. Der Calcaneus (Fig. 487) verbreitert sich am distalen Ende

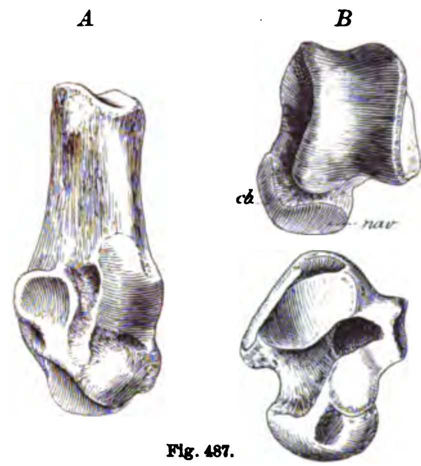


Fig. 487.
Hyaenodon. *A* Astragalus, *B* Calcaneus von vorne und hinten nat. Gr.

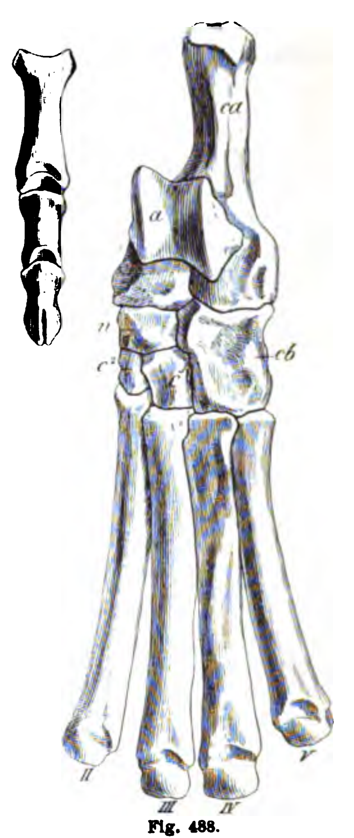


Fig. 488.
Hinterfuss von *Mesonyx* ca. 1/4 nat. Gr. (nach Scott). *ca* Calcaneus, *a* Astragalus, *n* Naviculare, *cb* Cuboideum, c^3 Cuneiforme tertium, c^2 Cuneiforme secundum; *II—V* zweiter bis fünfter Metatarsus.

und ruht mit seiner abgestutzten Endfacette auf dem hohen Cuboideum, das mit seinem oberen inneren Ende den Astragalus berührt und seitlich an das Naviculare und Cuneiforme *III* stösst. Die Metatarsalia gleichen denen von Raubthieren; *Mt II* greift meist etwas höher herauf, als die übrigen nahezu in einer Ebene artikulirenden Metapodien. *Mt I* ist bei den Mesonychiden verkümmert und bei keiner bekannten Gattung opponirbar. Die hufähnlichen Endphalangen gleichen denen des Vorderfusses.

Die *Creodontia* zerfallen nach Scott in acht Familien (*Oxyclaenidae, Arctocyonidae, Triïsodontidae, Mesonychidae, Proviverridae, Palaeonictidae, Hyaenodontidae* und *Miacidae*). Sie beginnen im ältesten Eocaen und erlöschen im unteren Miocaen.

1. Familie. **Oxyclaenidae.** Scott.

Obere M trituberculär mit dreieckiger Krone und spitzen, aufrechten Höckern. Untere M mit drei vorderen Höckern, die etwas höher sind als der Talon. P einfach, schneidend; der letzte, zuweilen auch der vorletzte mit Innenhöcker.

Die unvollständig bekannten und meist nur durch Backzähne repräsentirten Genera gehören ausschliesslich den ältesten Eocaenablagerungen von Puerco in Neu-Mexico an.

Oxyclaenus Cope. Nur obere Backzähne bekannt. *M* dreihöckerig mit spitzen Höckern; der Innenhöcker stärker, als die beiden äusseren.

Zwischenhöckerchen klein, aber deutlich. M^2 erheblich grösser und breiter, als M^1 und M^3; letzterer oval und kleiner als M^1. Die vorderen *P* conisch, P^4 mit Innenhöcker. Unt. Eocaen. Puerco. *O. (Mioclaenus) cuspidatus* Cope.

Chriacus Cope emend. Scott (*Pelycodus* p. p. Cope). Obere *M* quer verbreitert, trituberculär; jedoch M^1 und M^2 mit einem schwach entwickelten inneren Hinterhöcker und am vorderen Ausseneck mit einer Falte (Protostyl). M^3 kleiner als die übrigen. P^1 und P^2 einspitzig, die beiden hinteren *P* mit Innenhöckern. Untere *M* mit drei hohen vorderen Höckern und einem dreihöckerigen Talon. *P* einspitzig, P_4 mit Innenhöcker. Unt. Eocaen. Puerco. *Ch. truncatus* und *Ch. (Hyopsodus) pelvidens* Cope. Hierher vielleicht auch *Deltatherium Baldwini* und *Chriacus stenops* Cope.

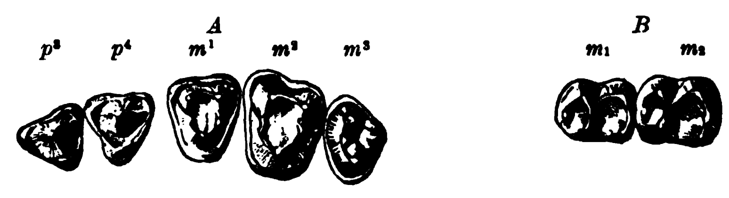


Fig. 489.

Protochriacus priscus Cope. Unterstes Eocaen. Puerco. Neu-Mexico. *A* Obere, *B* untere Backzähne ³/₂ nat. Gr. (nach Cope).

Protochriacus Scott (*Chriacus* p. p. Cope) Fig. 489. Sehr ähnlich *Chriacus*, jedoch die oberen *M* ohne Protostyl und ohne, oder nur mit leichter Andeutung eines hinteren Innenhöckers. Unt. Eocaen. Puerco. *P. (Chriacus) priscus* und *simplex* Cope.

Epichriacus, Pentacodon, Ellipsodon Scott, *Loxolophus* und *Tricentes* Cope unterscheiden sich nur durch kleine Unterschiede im Bau der Backzähne von *Chriacus* und finden sich ausschliesslich im untersten Eocaen von Puerco.

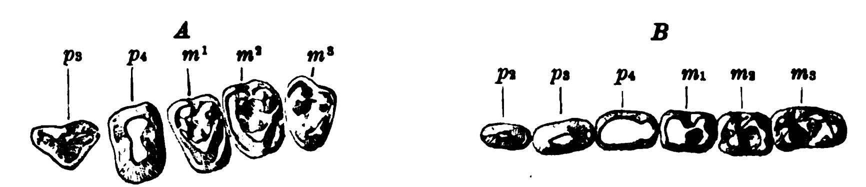


Fig. 490.

Mioclaenus opisthacus Cope. Unterstes Eocaen. Puerco. Neu-Mexico. *A* Obere, *B* untere Backzähne ³/₂ nat. Gr. (nach Cope).

Mioclaenus Cope emend. Scott. Fig. 490. Nach Cope gehören nicht weniger als 26 Arten aus den Puercoschichten zu dieser Gattung, die in der Grösse zwischen einem Eichhörnchen und einem Bären schwanken. Scott zerlegt *Mioclaenus* in mehrere Genera und beschränkt den Namen auf Formen mit trituberculären oberen *M* und ungemein breitem letztem *P*, welcher M^1 an Grösse erreicht oder übertrifft. *M. turgidus, opisthacus, Zittelianus, turgidunculus* Cope.

Protogonodon, *Paradoxodon*, *Carcinodon* Scott aus Puerco schliessen sich mehr oder weniger eng an *Mioclaenus* an. Ihre Zugehörigkeit zu den *Creodontia* ist nicht sicher verbürgt.

2. Familie. **Arctocyonidae.** Cope.

Obere M vierhöckerig; die vier Haupthöcker stumpf, wenig vorragend. Untere M länglich vierseitig, in der vorderen Hälfte nur zwei niedrige, stumpfe Höcker, welche die beiden Höcker des Talons kaum überragen. Die vorderen P einspitzig, comprimirt. P^4 trituberculär.



Fig. 491.
Arctocyon primaevus Blainv. Unterstes Eocaen. La Fère bei Reims. Schädel 1/3 nat. Gr. (nach Gaudry).

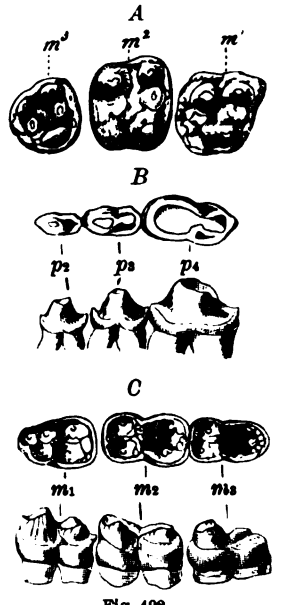


Fig. 492.
Arctocyon Gervaisi Lemoine. Unt. Eocaen. Cernays bei Reims. *A* Drei obere Molaren von unten (nat. Gr.). *B* Untere Praemolaren. *C* Untere Molaren von oben und von der Seite 1/1 (nach Lemoine).

Unter allen Creodontiern besitzen die Arctocyoniden das am wenigsten carnivore Gebiss. Die Backzähne sind bunodont, für gemischte Nahrung eingerichtet und in ihrem Bau nur wenig von gewissen Condylarthren (*Phenacodus*) verschieden. Hand und Fuss fünfzehig, plantigrad; die Endphalangen schmal, gekrümmt, raubthierartig. Die Arctocyoniden finden sich hauptsächlich im untersten Eocaen der Umgegend von Reims und in den gleichaltrigen Puerco und Wasatch Beds von Wyoming und Neu-Mexico. Spärliche Reste auch im Bohnerz von Egerkingen und im Phosphorit des Quercy. Sie erreichen zum Theil ansehnliche Dimensionen und schwanken in der Grösse zwischen Hund und Bär.

Arctocyon Blainv. (*Palaeocyon* Blainv. non Lund, *Hyodectes*, *Heteroborus* Cope) Fig. 491. 492. Schädel 20—35 cm lang und 13—24 cm breit mit starkem

Sagittalkamm, abgeplatteter Stirn, kurzer Schnauze, enger, seitlich zusammengedrückter Hirnhöhle und kräftigem Jochbogen. Gehirn klein, mit ungewöhnlich stark entwickelten, unregelmässig vierseitigen Riechlappen, welche von vorne nach hinten abfallen und höher liegen, als die mit schwachen Eindrücken versehenen Hemisphären des Grosshirns. Unterkiefer mit hohem Kronfortsatz und vorspringendem, aber nicht einwärts gebogenem Winkel. Zahnformel: $\frac{3.\ 1.\ 4-3.\ 3.}{3.\ 1.\ 4-3.\ 3.}$ Obere *J* zugespitzt, aussen convex, innen etwas concav; *C* stark, spitz, mit schneidendem, fein gekerbtem Hinterrand. Die vorderen *P* klein, einspitzig, P^4 trituberculär, massiv, mit hochragenden Aussenspitzen und starkem Innenhöcker. *M* niedriger als P^4, die zwei vorderen vierseitig, M^3 etwas kleiner, hinten verschmälert; die Krone mit zwei stumpfconischen Aussenhöckern, einem vorderen Innenhöcker (Protocon), einem kleineren, nach innen gerückten hinteren Innenhöcker (Hypocon) und zwei schwachen Zwischenhöckern versehen. Basalwülstchen an den oberen und unteren Backzähnen wohl entwickelt und zuweilen kleine Höckerchen bildend. Untere *P* länglich, comprimirt, mit hoher Hauptspitze und einfachem Talon; P_4 stärker als die länglich vierseitigen *M*, auf deren Krone sich zwei Paar gegenüberstehende stumpfe Höcker erheben. Das Basalband bildet am Vorder- und Hinterrand je ein kleines Höckerchen. Die oberen und unteren *M* sind häufig stark abgekaut. Schwanz lang. Vorderbeine kräftig. Schulterblatt mit hoher Spina und starkem Acromion. Humerus gedrungen, mit vorragendem Deltoidkamm, Foramen entepycondyloideum und einfacher, distaler Gelenkrolle. Ulna stärker als Radius mit hohem Olecranum. Vorderfuss fünfzehig; die Endphalangen schmal, gekrümmt, gespalten. Femur mit drittem Trochanter, Fibula wenig schwächer als Tibia Astragalus mit convexer, kaum gefurchter Trochlea und tiefer Grube für den Flector digitorum. Im untersten Eocaen von La Fère und Cernays bei Reims. *A.* (*Palaeocyon*) *primaevus* Blainv. (Osteogr. Subursi. pl. XIII), *A.* (*Hyodectes*) *Gervaisi* Lem., *A.* (*Heteroborus*) *Dueilii* Lem.

Die Gattungen *Hyodectes* und *Heteroborus* Cope werden von Lemoine nicht anerkannt.

? *Conaspidotherium* Lemoine. Vielleicht unterer Milchzahn von *Arctocyon*. Eocaen. Cernays bei Reims.

Arctocyonides Lemoine. Nur isolirte Backzähne bekannt. Obere *M* wie bei *Arctocyon*, jedoch kleiner, Basalband ohne Höcker. Untere *M* kürzer, fast quadratisch, mit vier stumpfen, paarig gestellten Höckern. Unt. Eocaen. Cernays bei Reims.

? *Adracon* Filhol (Bull. Soc. philom. 1884. IX. 19). Phosphorit. Quercy.

Claenodon Scott (*Mioclaenus* p. p. Cope) Fig. 493. Sehr ähnlich *Arctocyon*, jedoch Zwischenhöckerchen der oberen *M* schwächer entwickelt. M^2 grösser als die beiden übrigen. M^3 trituberculär. Unterstes Eocaen. Puerco. Neu-Mexico. *C.* (*Mioclaenus*) *ferox*, *corrugatus*, *protogonioides* Cope.

Fig 493. *Claenodon* (*Mioclaenus*) *corrugatus* Cope sp. Unterstes Eocaen. Puerco. Rechter Oberkiefer mit den vier letzten Backzähnen von unten und von der Seite nat. Gr. (nach Cope).

Tetraclaenodon Scott (*Mioclaenus* p. p. Cope). Nur Unterkieferzähne bekannt. Puerco. *T.* (*Mioclaenus*) *Flowerianus* Cope.

Plesiesthonyx Lemoine. Nur isolirte obere und untere *M* vorhanden, ähnlich *Arctocyon*, allein das Basalband bildet einen vollständigen Kranz von Höckerchen. Eocaen. Ay bei Reims.

? *Ailuravus* Rütimeyer. Nur zwei isolirte, länglich vierseitige Unterkiefermolaren mit zahlreichen, unregelmässig vertheilten Hügeln und Höckerchen bekannt. Im Bohnerz von Egerkingen. *A. Picteti* Rütim. Gehört nach F. Major zu den Sciuriden.

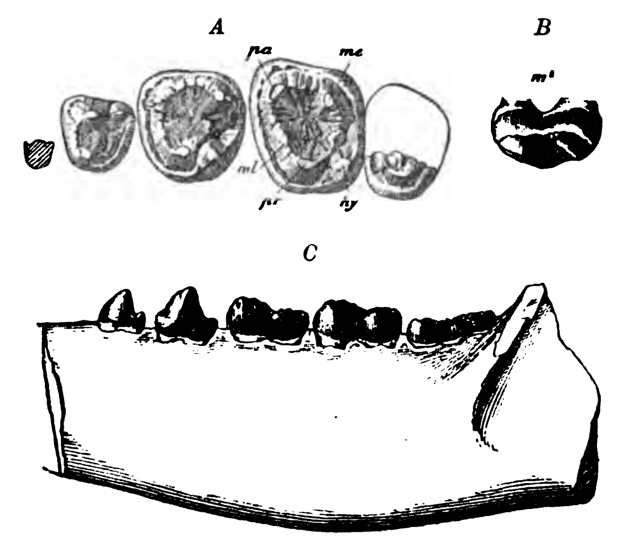


Fig. 494.

Anacodon ursidens Cope. Wyoming. *A* Zwei obere *P* und drei *M* von unten. *B* M^1 des Oberkiefers von aussen. *C* Unterkiefer von innen nat. Gr. (nach Osborn). (*pa* Paracon, *me* Metacon, *pr* Protocon, *hy* Hypocon, *ml* Metaconulus.)

Anacodon Cope (Fig. 494). Zahnformel: $\frac{?.\ ?.\ ?,\ 3}{?.\ ?.\ 3,\ 3}$. Obere *M* vierseitig, mit drei niedrigen Primärhöckerchen, einem schwach angedeuteten hinteren Innenhöcker und kräftigem Basalband. Untere *M* vierhöckerig. *P* klein, einfacher als die *M*. Die Krone der Backzähne mit kleinen, secundären Schmelzfältchen und Höckerchen bedeckt. Im unteren Eocaen (Wasatch Beds) Wyoming. *A. ursidens* Cope.

3. Familie. **Triisodontidae** Scott.

Obere M trituberculär, mit drei niedrigen massiven Höckern; M^2 zuweilen mit hinterem Innenhöcker. Untere M in der vorderen Hälfte mit zwei hohen Aussenspitzen, schwacher Innenspitze; Talon niedrig. P hoch und spitz.

Nur im untersten Eocaen von Puerco. Neu Mexico.

Triisodon Cope. Nur Unterkieferzähne bekannt. *C* gross, oval im Querschnitt. P_3 klein, P_4 sehr gross, mit hohem Hauptzacken und zweispitzigem Talon. *M* in der vorderen Hälfte mit drei Zacken, wovon der äussere sehr

hoch, der vordere winzig, der innere niedrig. Talon mit schneidendem Aussenrand und gekerbtem Innenrand. *T. quivirensis*, *biculminatus*, *Heilprinianus* Cope. Puerco.

Goniacodon Cope (*Mioclaenus* p. p., *Triïsodon* p. p. Cope). Meist kleine Formen. Obere *M* dreiseitig, mit drei niedrigen Höckern, M^2 mit Hypocon. P^4 mit starkem Aussen- und Innenhöcker. An den unteren *M* bilden in der Vorderhälfte Protoconid und Metaconid eine Doppelspitze, die vordere Innenspitze (Paraconid) ist sehr niedrig. Talon schüsselförmig. *G.* (*Triïsodon*) *Levisianus*, *G.* (*Mioclaenus*) *Gaudryanus*, *rusticus* Cope von Puerco.

Microclaenodon Scott (*Mioclaenus* p. p. Cope). Ungenügend bekannt. *M.* (*Mioclaenus*) *assurgens* Cope.

Sarcothraustes Cope (*Mioclaenus* p. p. Cope). Obere *M* und untere *P* wie bei *Goniacodon*. Untere *M* in der Vorderhälfte mit hoher Aussenspitze und niedrigem Para- und Metaconid, der Talon dreihöckerig. Schädel mit hohem Sagittalkamm, starkem, weit vorspringendem Jochbogen. Sämmtliche Arten aus Puerco haben ansehnliche Grösse. *S. antiquus*, *coryphaeus*, *bathygnathus* und *crassicuspis* Cope.

4. Familie. **Mesonychidae.**

Obere M ausgezeichnet trituberculär mit drei conischen Höckern; die vorderen oberen P einspitzig, P^4 trituberculär. Untere M in der Vorderhälfte mit hoher Aussenspitze, niedriger Vorder-, sehr schwacher Innenspitze. Talon schneidend. Glenoidalgrube vorne durch einen Kamm begrenzt.

Die hierher gehörigen Genera finden sich im unteren und mittleren Eocaen (nach Scott auch im unteren Miocaen) von Nord-Amerika und zeichnen sich durch ansehnliche Grösse aus. Das Gebiss ist primitiv, das Gehirn winzig klein, dagegen weisen sämmtliche Extremitäten bereits einen Schwund der ersten Zehen auf, dem Humerus fehlt das Foramen entepicondyloideum und der Tarsus, sowie die Beschaffenheit der Lendenwirbel stimmt mit den specialisirtesten lebenden Raubthieren überein.

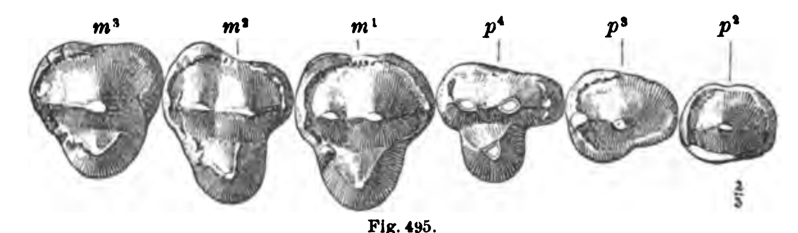


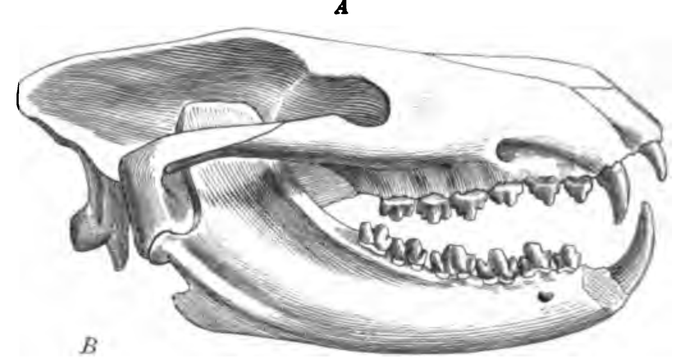
Fig. 495.

Pachyaena gigantea Osborn. Unt. Eocaen (Wasatch Beds). Neu-Mexico. Obere Backzähne von unten ²/₃ nat. Gr. (nach Osborn).

Dissacus Cope. Zahnformel: $\frac{?.\ 1.\ 4.\ 3}{?.\ 1.\ 4.\ 3}$. P^1 des Oberkiefers einwurzelig; die übrigen mit wohl entwickeltem Innenhöcker, P^3 und P^4 mit zwei Aussenspitzen. M^1 und M^2 trituberculär, der Innenhöcker V förmig. Untere *M* mit hohem Aussenzacken, niedriger Vorderspitze und schneidendem Talon.

Unterstes Eocaen von Puerco. Neu-Mexico. *D. Navajovius, carnifex* Cope. Auch im Sand von Cernays bei Reims nachgewiesen. *D. Europaeus* Lemoine.

Pachyaena Cope. Zahnformel: $\frac{3.\ 1.\ 4.\ 3}{2.\ 1.\ 4.\ 3}$. Fig. 495. Obere *J* klein, conisch, *C* gewaltig gross. P^1 klein, durch eine Lücke von *C* und P^2 getrennt, P^2 und



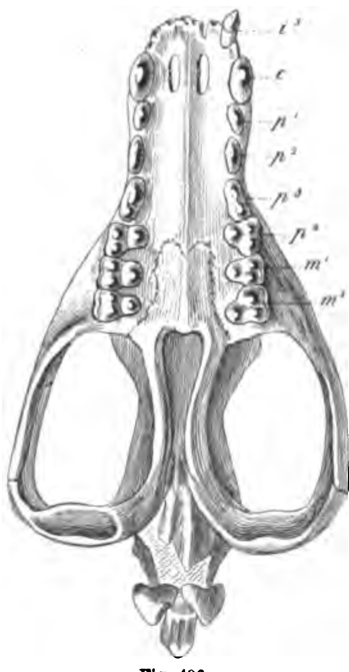


Fig 496.
Mesonyx obtusidens Cope. Mittel Eocaen (Bridger Beds). Twin Buttes. Wyoming. *A* Schädel nebst Unterkiefer von der Seite. *B* Unterseite des Schädels $^1/_3$ nat. Gr. (nach Scott).

P^3 mit hoher Vorder- und niedriger Hinterspitze. P^4 ausgezeichnet trituberculär, und wie M^1 und M^2 gebaut; die conischen Höcker nicht durch Leisten oder Joche verbunden. M^3 dreieckig mit starkem Aussen- und schwächerem Innenhöcker. Untere *P* und *M* mit Ausnahme des vordersten, ziemlich gleichmässig geformt, mit plumper, etwas rückwärts gewendeter Mittelspitze und einer niedrigen, vorderen und hinteren Spitze. Schädel verhältnissmässig kurz, Jochbogen enorm stark und sehr weit nach aussen gebogen; Hirnhöhle klein. Unterkiefer schlank mit niedrigem Kronfortsatz, Winkel abgerundet. Hinterbeine viel länger als Vorderbeine. Metapodien kurz; Füsse wahrscheinlich plantigrad. *P. ossifraga* Cope und *P. gigantea* Osborn aus dem unteren Eocaen (Wasatch Beds) von Wyoming gehören zu den grössten Vertretern der *Creodontia* und erreichten die Dimensionen eines Grizzly Bärs. *P. gigantea* war über 2 m lang, der Kopf gewaltig gross im Verhältniss zu dem etwas schwach gebauten Körper.

Mesonyx Cope (*Synoplotherium* Cope, *Dromocyon* Marsh). Fig. 496. 486. 488. Zahnformel: $\frac{3.\ 1.\ 4,\ 2.}{2.\ 1.\ 4,\ 3.}$ Der zweiwurzelige, einspitzige P^1 folgt ohne Lücke auf den kräftigen oberen *C*. P^2 und P^3 seitlich zusammengedrückt, mit hoher Hauptspitze und niedriger Hinterspitze; P^4 mit zwei conischen

Aussenhöckern und einem starken vorderen Innenhöcker, den zwei trituberculären *M* sehr ähnlich, bei denen nur der Innenhöcker mehr nach der Mitte gerückt ist. Im Unterkiefer ist P_1 sehr klein, die drei folgenden haben eine starke, etwas rückwärts gerichtete Mittelspitze und eine niedrige Vorder- und Hinterspitze. Die drei *M* unterscheiden sich nur durch die dickere Mittelspitze von den *P*. Schädel lang, niedrig; Gehirnhöhle winzig (kleiner als bei *Thylacinus*), Sagittalkamm sehr hoch; Jochbogen stark nach aussen gebogen; Schnauze verschmälert, lang; Hinterhaupt sehr schmal. Unterkiefer schlank, der Kronfortsatz breit, der Winkelfortsatz hakenförmig vorspringend, nicht einwärts gebogen; Massetergrube schwach vertieft. Der zweite Halswirbel zeichnet sich durch einen ungewöhnlich langen, schief nach hinten gerichteten Dornfortsatz aus; von den 14 Rückenwirbeln haben die vorderen kleine, etwas opisthocöle, im Durchschnitt dreiseitige Centren und sehr hohe Dornfortsätze, die nach hinten bis zum anticlinalen Wirbel rasch an Höhe abnehmen; im hinteren Abschnitt werden die Centren grösser, die Querfortsätze stärker und die tief ausgehöhlten Praezygapophysen erhalten Metapophysen. Die sechs Lendenwirbel haben breite, in der Mitte etwas eingeschnürte Centren, lange Dorn- und Querfortsätze und die Zygapophysen, wie bei den Rückenwirbeln, vorragende Metapophysen. Schwanz sehr lang. Vorderbeine wenig kürzer als die hinteren. Schulterblatt ähnlich *Hyaena*. Humerus schlank, ohne Foramen entepycondyloideum, die Fossa olecrani durchbohrt. Carpalia (Fig. 486) alle getrennt. Scaphoideum niedrig, Lunare ziemlich hoch, Cuneiforme vorne vierseitig; Trapezium hoch und schmal mit vier Facetten; Trapezoid klein, lediglich von dem starken *Mc II* gestützt; Magnum tiefer herabgerückt, seitlich mit *Mc II*, distal mit *Mc III* artikulirend, oben mit einer starken Facette für ein Centrale; Unciforme sehr grosse, vom *Mc IV* und *Mc V* gestützt und mit *Mc III* gelenkig verbunden. Der Daumen ist durch einen winzigen Stummel angedeutet. Von den übrigen Metacarpalia übertreffen die beiden mittleren die äusseren an Länge. Die Endphalangen sind breit, fast hufartig, tief gespalten. Das Becken erinnert an Bär, der lange Oberschenkelknochen hat einen dritten Trochanter, die Fibula ist vollständig aber sehr dünn, am distalen Ende mit starkem Malleolus externus. Hinterfuss (Fig. 488) vierzehig; der mit gefurchter Trochlea versehene Astragalus und der Calcaneus stimmen fast genau mit digitigraden Raubthieren überein; das grosse Cuboideum artikulirt mit Calcaneus und Astragalus und seitlich mit dem viereckigen Naviculare. Die vier Metatarsalia sind länger und schlanker als die *Mc* und nahezu von gleicher Stärke und Länge.

Die Gattung *Mesonyx* gehört zu den best bekannten Vertretern der Creodontier. Scott beschreibt ein ganz vollständiges Skelet von *M. obtusidens* aus den Bridger Beds von Wyoming. Weitere Arten sind aus den Bridger und Uinta Beds von Wyoming und Neu-Mexico bekannt. Ihre Grösse schwankt zwischen Bär und Fuchs. Die jüngste (*M. Dakotensis* Scott) stammt aus dem unteren Miocaen von Dakota.

5. Familie. **Proviverridae.** Schlosser.

(*Leptictidae* p. p. Cope.)

Obere M und meist auch letzter P trituberculär, etwas schneidend; der innere Höcker weit nach innen und vorne geschoben. Untere M mit hoher, dreispitziger Vorderhälfte und wohl entwickeltem, querem ein- oder mehrspitzigem Talon.

Zu den Proviverriden gehören ausgestorbene, auf die Eocaenablagerungen in Nord-Amerika und Europa beschränkte Raubthiere von verschiedener, jedoch vorwiegend geringer oder mittlerer Grösse, welche im Gebiss zwar noch entschieden primitive Merkmale bewahrt haben, aber schon etwas weiter differenzirt sind, als die Mesonychiden. Die oberen *M* sind noch ausgezeichnet dreihöckerig, allein die zwei Aussenhöcker bilden meist eine schneidende zweispitzige Aussenwand und der weit vorgeschobene Innenhöcker wird V förmig. Der letzte obere *P* zeigt in der Regel gleichen Bau, wie die zwei vorderen *M*, nur ist der hintere Aussenhöcker schwächer entwickelt. Die vorderen *P* sind comprimirt und besitzen eine hohe Mittelspitze und zuweilen auch schwache Vorder- und Hinterspitzen. Die unteren *M* zeichnen sich durch die Entwickelung von drei Spitzen (zwei inneren und einer höheren äusseren) in der vorderen Hälfte des Zahnes und durch einen starken ein- oder mehrspitzigen Talon aus. Sie nehmen von vorne nach hinten an Grösse zu; M_1 ist in der Regel am kleinsten und niemals als Reisszahn ausgebildet. Vom Skelet ist wenig bekannt. Der Astragalus hat wenigstens bei *Proviverra* eine nur schwach ausgefurchte tibiale Gelenkfläche.

Hyaenodictis Lemoine. Nur isolirte Zähne und ein Unterkiefer bekannt. Die unteren *P* und *M* in der vorderen Hälfte mit zwei fast gleich hohen Hauptzacken, einem niedrigen Vorderhöckerchen und einem starken zweispitzigen Talon. Unteres Eocaen von Cernays und Ay bei Reims. *H. Gaudryi* und *Filholi* Lemoine.

? *Procynictis* Lemoine. Ein einziger Zahn mit hoher Hauptspitze und niedriger Vorder- und Hinterspitze. Unterstes Eocaen von Cernays bei Reims.

Deltatherium Cope (*Lipodectes* Cope) Fig. 497. Zahnformel: $\frac{3.\ 1.\ 3,\ 3.}{?.\ 1.\ 3,\ 3.}$ Ob. *C* sehr kräftig, dahinter ein kurzes Diastema; P^1 fehlt, P^2 klein einspitzig; P^3 und P^4 mit hoher Aussenspitze und starkem Innenhöcker. Die drei *M* dreieckig, mit zwei niedrigen Aussen- und einem V förmigen Innenhöcker. Untere *M* länglich vierseitig, vordere Hälfte mit drei Zacken, Talon zweispitzig. Schädel 11 cm lang, ziemlich breit, das Cranium hinter den Nasenbeinen ansteigend. *D. fundaminis* Cope. Ziemlich häufig im untersten Eocaen von Puerco. Neu-Mexico.

Sinopa Leidy emend. Scott (*Lymnocyon* p. p. Marsh, *Stypolophus*, *Prototomus*, *Triacodon* Cope). Zahnformel: $\frac{3.\ 1.\ 4,\ 3.}{3.\ 1.\ 4,\ 3.}$ Die zwei vorderen oberen *P* einspitzig, P^3 dreiwurzelig mit schwachem Innenhöcker. P^4 klein, mit starkem Aussen- und Innenhöcker und einem schneidenden hinteren Aussenhöckern. M^1 und M^2 quer verlängert, die zwei Aussenhöcker sehr genähert

und etwas nach innen gerückt, der hintere Aussenhöcker durch eine Leiste mit dem Innenhöcker verbunden. M^3 reduzirt, sehr kurz, ohne hinteren Aussenhöcker. Untere *P* einfach, P_3 und P_4 mit Nebenspitzen. *M* mit drei hohen Vorderspitzen, Talon niedrig, schüsselförmig. Schädel niedrig, gestreckt, mit sehr kleiner Gehirnhöhle, hohem Sagittalkamm und starkem

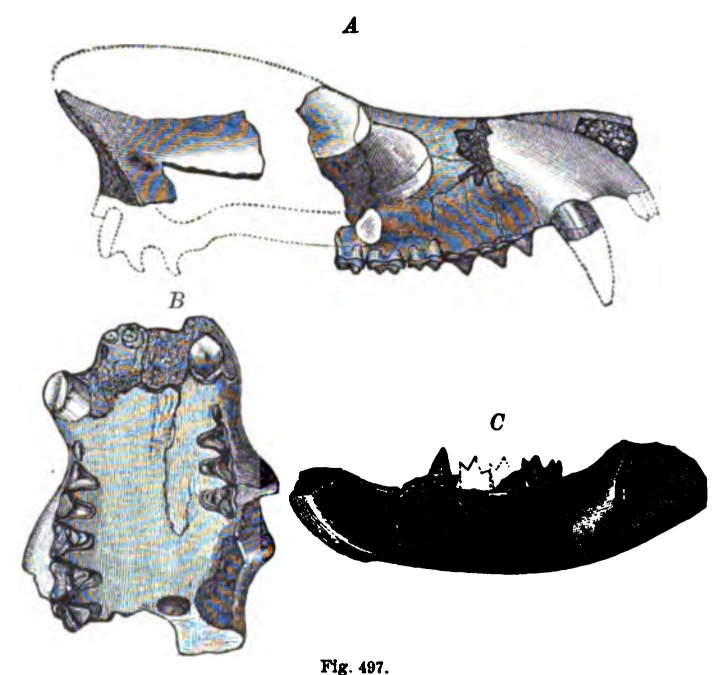


Fig. 497.
Deltatherium fundaminis Cope. Unt. Eocaen. Puerco. Neu-Mexico. *A* Schädel von der Seite, *B* Gaumen von unten, *C* linker Unterkiefer von aussen 2/3 nat. Gr. (nach Cope).

Jochbogen. Nasenlöcher am vorderen Ende der Schnauze, von den vorstehenden Nasenbeinen überdacht. Hals mässig lang. Rückenwirbel mit Anapophysen. Astragalus mit flacher oder gefurchter Trochlea und gewölbtem distalem Ende. Sehr häufig in Wasatch- und Bridger-Schichten; in der Grösse zwischen Wiesel und Fuchs schwankend. *S. rapax* Leidy; *S.* (*Limnocyon*) *verus* und *agilis* Marsh, *S.* (*Stypolophus*) *insectivorus*, *pungens* Cope, *S.* (*Triacodon*) *aculeatus* Cope aus Bridger-Schichten; *S.* (*Prototomus*) *viverrinus*, *secundarius*, *multicuspis* Cope u. a. aus den Wasatch Beds.

Proviverra Rütim. (*Cynohyaenodon* Filh., ? *Thylacomorphus* Gerv.) Fig. 498. Zahnformel: $\frac{3.\ 1.\ 4.\ 3}{3.\ 1.\ 4.\ 3}$. Die drei vorderen *P* des Oberkiefers zweiwurzelig, gestreckt, einspitzig; P^4 dreiwurzelig, mit zwei äusseren und einem starken Innenhöcker. M^1 und M^2 trituberculär, schief dreieckig, mit zwei nahe an einander gerückten Aussenspitzen, wovon die hintere in eine scharfe Schneide verlängert ist (und sich zuweilen hinten zu einem kleinen dritten Aussenzacken erhebt) und einem weit nach innen geschobenen Vförmigen vorderen Innenhöcker. M^3 sehr kurz, klein, quer gestellt, die zwei Spitzen fast in

gleicher Linie. Untere *M* mit drei Zacken in der Vorderhälfte, wovon der äussere am höchsten und einem niedrigen zugeschärften Talon. Schädel niedrig, langgestreckt, mit schmaler verlängerter Schnauze, in Grösse und Form *Viverra* ähnlich. Gehirn mit schwach gefurchten Hemisphären und grossen unbedeckten Riechlappen; das Kleinhirn liegt völlig frei. Unterkiefer mit breitem und hohem Kronfortsatz und hakenförmig vorspringendem Winkel. Tarsus raubthierartig. Astragalus mit convexer, distaler Gelenkfläche, grosser, gewölbter, schwach ausgehöhlter tibialer Trochlea; das Cuboideum nur wenig mit dem Astragalus artikulirend.

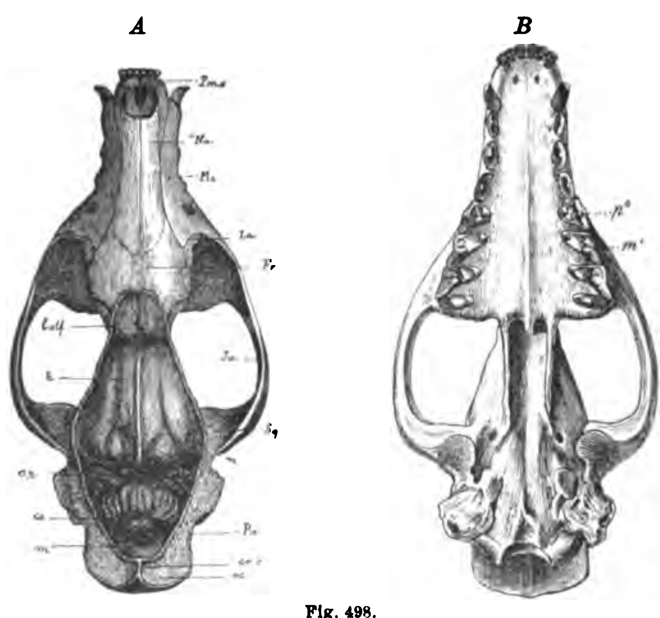


Fig. 498.
Proviverra (*Cynohyaenodon*) *Cayluxi* Filhol. Phosphorit. Quercy. *A. B.* Schädel von oben und unten $^2/_3$ nat. Gr. (nach Gaudry und Filhol). *So* Supraoccipitale, *Pa* Scheitelbein, *Fr* Stirnbein, *Ju* Jochbein, *Sq* Squamosum, *L* Thränenbein, *Na* Nasenbein, *Mx* Oberkiefer, *Pmx* Zwischenkiefer; *sa* Sagittalcrista, *m* Medulla elongata, *ce* Kleinhirn, *op* Sehhügel, *h* Grosse Hemisphäre, *lolf* Riechlappen.

Die Gattung *Proviverra* wurde von Rütimeyer schon 1862 für ein Schädelfragment aus dem Bohnerz von Egerkingen (*P. typica*) aufgestellt und als Vorläufer der jetzigen Viverren bezeichnet. Von einer sehr nahestehenden, seltenen Creodontierform aus dem Phosphorit des Quercy beschreibt Filhol einen prachtvoll erhaltenen Schädel unter dem Namen *Cynohyaenodon Cayluxi*. Schädelbau und Gebiss stimmen fast genau mit *Proviverra* überein, nur fehlt den mehr gestreckten oberen *P* die kleine hintere dritte Aussenspitze der Egerkinger Art. Cope identificirt die Gattung *Stypolophus* (= *Sinopa* Leidy) mit *Cynohyaenodon* und beschreibt davon zehn Arten aus dem unteren Eocaen (Wasatch Beds) von N.-Amerika. Das Gebiss der beiden Gattungen weist in der That keine nennenswerthe Verschiedenheit auf, nur ist der Talon der unteren *M* bei den amerikanischen Formen einfach, bei den europäischen gezackt.

Quercytherium Filhol (Ann. soc. Sc. phys. et nat. Toulouse 1882. p. 30). Das abgebildete Unterkieferfragment zeichnet sich durch gedrungenen Bau aus. P_1 einwurzelig, klein, die drei folgenden P ungemein dick, mit hoher Spitze und schwachem Talon; P_2 stärker als alle folgenden Zähne. Die drei M mit dreispitziger Vorderhälfte und kräftigem, zweispitzigem Talon. Phosphorit von Lamandine im Quercy. *Q. tenebrosum* Filhol.

Didelphodus Cope. Sehr ähnlich *Proviverra*, jedoch nur drei P im Oberkiefer, die oberen M kurz, dreieckig, M^3 weniger reducirt. Die einzige kleine Art (*D. absarokae* Cope) im unteren Eocaen (Wasatch Beds) von Wyoming.

? *Galethylax* Gerv. Ein Unterkieferfragment mit zwei J, einem C, zwei P und M aus dem Gyps von Paris (*G. Blainvillei* Gerv.) ist nach Schlosser vielleicht identisch mit *Cynohyaenodon minor* Filhol aus dem Phosphorit.

Prorhyzaena Rütimeyer. Nur ein Oberkieferfragment mit zwei M und P^4 vorhanden. M kurz, dreieckig, mit drei stumpfen Aussenzacken, wovon der mittlere am höchsten, und einer weit nach innen gerückten Innenspitze. P^4 mit einem hohen äusseren Hauptgipfel. *P. Egerkingiae* Rütim. im Bohnerz von Egerkingen.

6. Familie. **Palaeonictidae.** Osborn.

Schnauze kurz. Nur zwei ächte M oben und unten vorhanden. P^4 und M^1 im Oberkiefer gross, trituberculär, M^2 klein, höckerig; die zwei unteren M im vorderen Theil mit drei kräftigen Zacken, der Talon grubig, aussen, innen und hinten von einem Höckerchen begrenzt. Die unteren P und die zwei vorderen P im Oberkiefer dick, mit hoher Hauptspitze, schwächerer hinterer Nebenspitze und kräftigem Basalband.

Die Palaeonictiden zeichnen sich hauptsächlich durch den Schwund der hinteren (dritten) Molaren im Ober- und Unterkiefer aus; im Oberkiefer kann sogar M^2 verkümmern. Der letzte obere P und M^1 unten ragen bereits durch Grösse und reisszahnartigen Bau über ihre Nachbarn hervor. Die Palaeonictiden sind nach Osborn die Vorläufer und Ahnen der Katzen. Im unteren Eocaen von Nord-Amerika und Europa.

Palaeonictis Blainv. (Fig. 499). Zahnformel: $\frac{3.}{3.}\frac{1.}{1.}\frac{4,}{4,}\frac{2.}{2.}$ Eckzähne sehr stark. Alle Backzähne mit Basalband. Die oberen P von vorne nach hinten an Grösse zunehmend, mit hoher Mittelspitze und einer niedrigeren Hinterspitze. P^3 mit schwachem, P^4 mit kräftigem Innenhöcker. M^1 aussen mit zwei fast gleich starken Hauptspitzen, einer kleinen Hinterspitze und starkem V förmigem Innenhöcker. M^2 winzig klein. Unterkiefer sehr massiv mit hohem Kronfortsatz. Untere P den oberen ähnlich; M_1 nur wenig grösser als M_2, beide mit dreispitzigem Vordertheile und breitem, niedrigem, aussen, innen und hinten zackig begrenztem Talon. Ursprünglich auf ein Unterkieferfragment aus dem untereocaenen Lignit von Mairancourt bei Soissons begründet. *P. gigantea* Blainv. Ein prächtiges, kurzschnauziges Schädelfragment nebst Unterkiefer (*P. occidentalis*) wird von

Osborn aus dem unteren Eocaen von Nord-Amerika beschrieben. Grösse dem Jaguar gleichkommend.

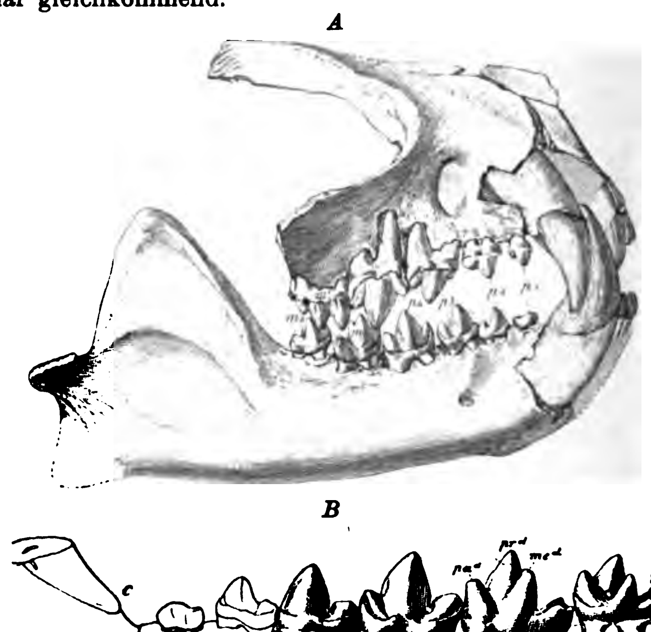


Fig. 499.

Palaeonictis occidentalis Osborn. Unt. Eocaen (Wasatch Beds). Wyoming. *A* Schädelfragment mit Unterkiefer $^1/_2$ nat. Gr. (nach Osborn). *B* Zahnreihe des Unterkiefers von innen nat. Gr. (nach Osborn). (*pad* Paraconid, *prd* Protoconid, *med* Metaconid, *t* Talon.)

Amblyctonus Cope (Rep. Geogr. Survey 100th Merid. S. 91). Zahnformel: $\frac{?.\ 1.\ 4,\ 1.}{?.\ 1.\ 4,\ 2.}$ Im Oberkiefer nur ein reisszahnartiger Molar. Der Talon des zweiten unteren *M* rudimentär oder fehlend. Astragalus flach. Unteres Eocaen (Wasatch Beds) Neu-Mexico. *A. sinuosus* Cope.



Fig. 500.

Patriofelis Leidyanus Osb. Eocaen. Fort Bridger. Wyoming. Die zwei letzten *P* und M_1 des Unterkiefers von innen nat. Gr. (nach Osborn).

Patriofelis Leidy (*Limnofelis* p. p., *Oreocyon* Marsh). Fig. 500. Zahnformel: $\frac{?.\ 1.\ ?.\ ?}{?.\ 1.\ 3,\ 2}$ Nur Unterkiefer bekannt. Die beiden unteren *M* aussen mit zwei winklig zusammenstossenden Hauptzacken. Ob. Eocaen (Bridger Beds). Wyoming. *P. ulta* Leidy, *P. Leidyanus* Osborn.

7. Familie. **Hyaenodontidae.** Cope.

Obere M mit schneidender, verlängerter Aussenwand und einem talonartigen vorderen Innenhöcker; M^3 fehlend oder sehr klein und quergestellt; P^4 trituberculär, dem ersten M mehr oder weniger ähnlich. Untere M comprimirt, mit zwei schneidenden, etwas divergirenden äusseren Hauptzacken, einer kleinen oder rudimentären Innenspitze und einem niedrigen, schneidenden Talon.

Zu den Hyaenodontiden gehören vorwiegend grosse Formen mit ausgezeichnet sectorialem Gebiss. Die Backzähne oben und unten haben schneidende, klingenförmige Zacken, sind mehr oder weniger comprimirt und lediglich zur Zerkleinerung von Fleischkost geeignet. Der Mangel eines differenzirten Reisszahnes im Ober- und Unterkiefer unterscheidet sie bestimmt von den ächten Carnivoren (*Fissipedia*), die Verkümmerung der letzten oberen *M*, die schneidende Aussenwand der oberen *M* und die Reduktion des Innenhöckers der unteren *M* von den Proviverriden; der vollständige Zahnwechsel von den eplacentalen Dasyuriden, mit denen die Hyaenodontiden im Gebiss vielfache Uebereinstimmung aufweisen. Das Skelet bleibt auf primitiver Stufe. Der Humerus hat ein Foramen entepicondyloideum; im Carpus sind Scaphoideum und Lunare wenigstens bei den amerikanischen Gattungen getrennt; die Astragalustrochlea ist breit, schwach convex und wenig ausgefurcht. Die Extremitäten sind fünfzehig. Im Ganzen zeigen die Hyaenodontiden im Gebiss eine grössere Annäherung an die ächten Raubthiere, als im Skeletbau. Ihre geologische Verbreitung erstreckt sich vom unteren Eocaen bis ins untere Miocaen.

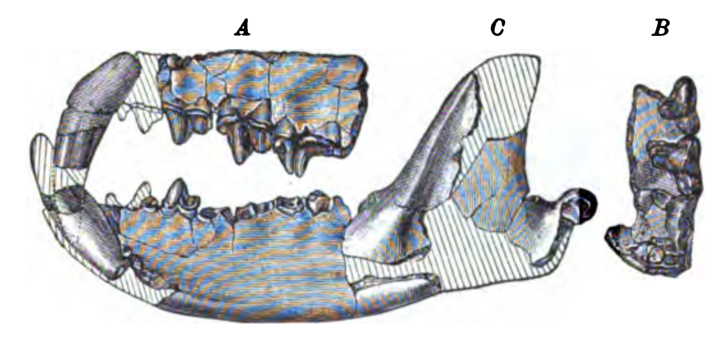


Fig. 501.
Oxyaena lupina Cope. Unt. Eocaen (Wasatch Beds). Neu-Mexico. *A* Oberkieferfragment mit drei Backzähnen von der Seite, *B* derselbe von unten, *C* Unterkiefer von der Seite. $^1/_2$ nat. Gr. (nach Cope).

Oxyaena Cope. Fig. 501. Zahnformel: $\frac{3.\ 1.\ 4.\ 2}{?.\ 1.\ 4.\ 2}$. Backzähne mit Basalband. P^1 einwurzelig, die drei hinteren *P* des Oberkiefers haben eine hohe, mittlere Hauptspitze, eine sehr schwache vordere und eine etwas stärkere hintere Nebenspitze, sowie einen Innenhöcker. M^1 langgestreckt, dreieckig, vorn mit innerem Talon, die schneidende Aussenwand in der vorderen Hälfte mit zwei fast gleich hohen Spitzen, M^2 klein, quer. Untere *P* den oberen ähnlich; M_1 und M_2 mit zwei hohen Vorderspitzen, einem hinteren Talon und einem Innenhöcker. Im unteren Eocaen (Wasatch Beds) von Wyoming und Neu-Mexico häufig (*O. morsitans*, *lupina*, *forcipata* Cope). Filhol stellt ein Oberkieferfragment aus dem Phosphorit (*O. Galliae* Filhol) zu dieser Gattung.

Protopsalis Cope (*Limnofelis* p. p. Marsh). Nur untere *M* und verschiedene Extremitätenknochen bekannt. Die *M* haben zwei in rechtem oder stumpfem Winkel zusammenstossende zugespitzte Schneiden, einen niedrigeren

Innenzacken und einen kurzen Talon. Am Femur ragt ein schwacher dritter Trochanter vor. Humerus gedrungen mit kräftigem Deltoidkamm. Eocaen (Wind River und Bridger Stufe) von Wyoming. *P. tigrinus* Cope erreicht die Grösse eines Tigers, ist neben *Pachyaena ossifraga* und *Hemipsalodon grandis* der grösste Creodontier Nord-Amerikas.

Hemipsalodon Cope. Sehr ähnlich *Pterodon*, jedoch M_3 im Unterkiefer mit grossem, schüsselförmigem Talon. *C* ungemein stark. *H. grandis* Cope im Miocaen (White River Beds) von Cypress Hills. Canada.

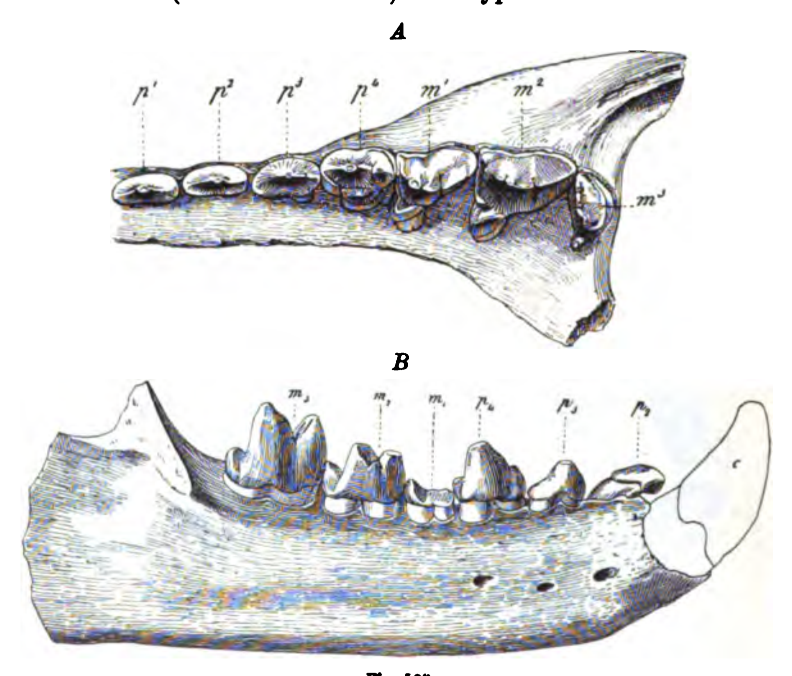


Fig. 502.
Pterodon dasyuroides Gerv. Ob. Eocaen (Phosphorit). Mouillac bei Caylux. *A* Linke Oberkieferzähne von unten nat. Gr. *B* Rechter Unterkiefer von aussen ½ nat. Gr.

Pterodon Blainv. (Fig. 502). Zahnformel: $\frac{2-3.\ 1.\ \ 4,\ \ 3.}{2-3.\ 1.\ 3-4,\ 3.}$ Die drei vorderen oberen *P* einspitzig, langgestreckt, plump; P^4 trituberculär. Krone von M^1 und M^2 schief dreiseitig, verlängert, mit schneidender, vorne zweispitziger Aussenwand und einem niedrigen, aber starken, nach innen vorgeschobenen Innenhöcker; M^3 kurz, quer verlängert, mit drei schwachen Spitzen. Unterer *P* zweiwurzelig, mit einer hohen Spitze und einem schwachen hinteren Talon. M_1 klein mit zwei etwas divergirenden Schneiden; M_2 und M_3 mit zwei hohen Hauptzacken, wovon der vordere nur wenig schwächer als der hintere, und einem niedrigen, schneidenden Talon. M_3 grösser als die vorhergehenden Zähne. Die kegelförmigen *C* ragen weit vor, die *J* sind kräftig entwickelt, conisch. Gebiss und Schädel zeichnen sich durch plumpen, massiven Bau aus. Schädelbasis ähnlich *Ursus*; Sagittalcrista hoch, Jochbogen weit abstehend. Skelet ähnlich *Hyaenodon*. Im

oberen Eocaen (Gyps) von Paris, Débruge, Quercy, Insel Wight; Bohnerz von Frohnstetten und Egerkingen. *P. dasyuroides* Gerv. (= *Pt. Parisiensis* Blainv.), *P. biincisivus* Filhol.

Pseudopterodon Schlosser. Oberer M^3 zweiwurzelig, trituberculär; M^2 zweizackig, mit scharfem, hinterem Talon, M^1 ähnlich *Hyaenodon*. Nach Scott auf Milchzähne von *Hyaenodon* basirt. Ob. Eocaen. Quercy. *P. ganodus* Schloss. Grösse wie Fuchs.

Dasyurodon Andreae (? *Apterodon* Fischer). Ein Unterkieferfragment zeigt die Anwesenheit von drei *M* und drei *P*. Die *M* ähnlich *Pterodon*, jedoch der vordere Zacken viel niedriger, als die Hauptspitze; der Talon etwas stärker und höher. Oligocaen. Flonheim in Rheinhessen.

Thereutherium Filhol. Zahnformel: $\frac{3.\ 1.\ 4,\ 2.}{3.\ 1.\ 4,\ 2.}$ Sämmtliche Backzähne mit Basalband. Die oberen *P* mit ein- bis zweispitziger Schneide, P^4 vorne mit schwachem Innenhöcker. M^1 ähnlich P^4, M^2 klein, einspitzig mit innerem Talon. Die zwei unteren *M* zweizackig. Unterkiefer niedrig, ungewöhnlich dick. Die einzige seltene Art aus dem Phosphorit des Quercy (*Th. thylacodes* Filhol) hat die Grösse eines Igels.



Fig. 503.
Hyaenodon leptorhynchus Laizer et Parieu. Ob. Eocaen (Phosphorit). Caylux Vorderer Theil des Schädels nebst Unterkiefer $^1/_2$ nat. Gr. (nach Filhol).

Hyaenodon Laizer et Parieu (*Taxotherium* Blainv., *Tulodon* Gerv.) Fig. 486 *B*. 487. 503—504. Zahnformel: $\frac{3.\ 1.\ 4,\ 2.}{3.\ 1.\ 4,\ 3.}$ Obere *J* conisch, dicht aneinander gedrängt, klein. *C* sehr stark, zugespitzt, etwas gekrümmt, entweder durch eine Lücke von den *J* und P^1 getrennt, oder an dieselben anschliessend. P^1 und P^2 einspitzig mit verlängerter Krone, zweiwurzelig; P^3 mit starker Hauptspitze und niedriger Hinterspitze; bei P^4 kommt noch eine kleine Vorderspitze hinzu, der Zahn nimmt an Breite zu und bildet auf der Innenseite einen durch eine selbständige Wurzel gestützten Basalwulst. M^1 und M^2 dreiwurzelig mit länglich dreiseitiger Krone, von den zwei Aussenzacken ist der vordere pyramidal, vorne abgeplattet, der hintere bildet eine scharfe verlängerte, schneidende, nach innen steil abfallende Klinge; das Vorderende der *M* wird durch einen schwachen Innenhöcker verstärkt. Untere *J* und *C* den oberen ähnlich. P_1 ein- oder zweiwurzelig, einspitzig. P_2, P_3 und P_4 mit hoher Haupt- und kleiner hinterer Nebenspitze. M_1 und M_2 klein, mit zwei etwas divergirenden Zacken und einem kleinen Talon, M_3

doppelt so gross als M_1 mit zwei unter stumpfem Winkel zusammenstossenden zugespitzten Schneiden.

Sämmtlichen J, C und P gehen Milchzähne voraus. Dm_4 oben und unten gleicht dem ersten M des definitiven Gebisses. Die vorderen M sind häufig fast bis zur Basis abgenützt, wie bei Hyaenen. Schädel raubthierähnlich mit verhältnissmässig kleiner Hirnhöhle, starkem Sagittalkamm, etwas verlängerter Schnauze, flachem Scheitel, langen Nasenbeinen. Der hinter der Fossa glenoidalis folgende Theil des Schädels ist kürzer als bei allen Carnivoren und Raubbeutlern. Jochbogen schwach. Gaumendach hinten verlängert, die Choanenöffnung hinter den letzten M gelegen, zuweilen durch Vereinigung der Pterygoidea in die Nähe des Basioccipitale gerückt. Foramen infraorbitale über P^2 und P^3. Unterkiefer niedrig, schlank, aussen mit dreieckiger Massetergrube. Das Gehirn hat nur mässige Grösse; die Riechlappen sind gross; die mit schwach vertieften Furchen versehenen Grosshemisphären sind langgestreckt und bedecken das breite und kurze Kleinhirn nicht.

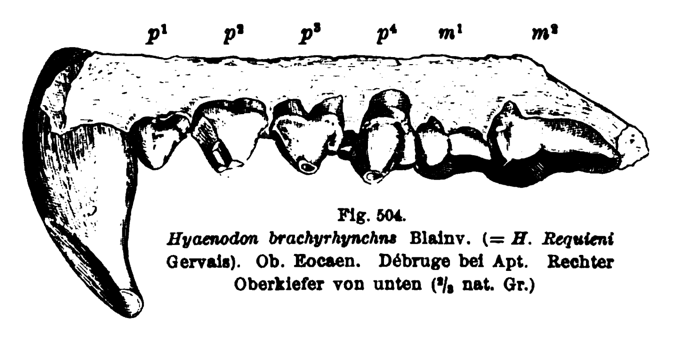


Fig. 504.
Hyaenodon brachyrhynchus Blainv. (= *H. Requieni* Gervais). Ob. Eocaen. Débruge bei Apt. Rechter Oberkiefer von unten (2/3 nat. Gr.)

Die Vorderbeine bleiben an Stärke hinter denen der meisten Carnivoren zurück. Der Humerus hat einen fast geraden, runden Schaft, eine breite distale Gelenkfläche mit einer nach vorne und hinten stark ausgedehnten Trochlea. Die Fossa olecrani ist durchgebrochen und ebenso der Entepicondylus von einem runden Loch durchbohrt. Carpus (Fig. 486 *B*) breit, niedrig, die Carpalia (wenigstens bei den amerikanischen Formen) alle getrennt; das breite Cuneiforme nur vom Unciforme gestützt, das Lunare klein, das Scaphoideum sehr niedrig und breit; zwischen Lunare und Trapezoid schiebt sich ein Centrale ein. Das Trapezium hat ungewöhnliche Grösse und artikulirt mit *Mc I* und *Mc II*. Zwischen Trapezoid und dem grossen Unciforme liegt ein schmales Magnum, das vom *Mc III* und *Mc II* gestützt wird. Die Hand hat fünf kräftige Metacarpalia, wovon *Mc III* und *Mc IV* erheblich länger sind als die übrigen. Die schmalen Endphalangen sind gespalten. Die Länge und Stärke der Mittelhandknochen variirt erheblich je nach den Arten. Im Tarsus artikulirt das Cuboideum, wie bei allen Creodontiern, mit Calcaneus und Astragalus. Hinterfuss fünfzehig. Die Metatarsalia etwas schlanker als die Mittelhandknochen. *Mt I* viel kürzer als *Mt II*.

Die Gattung *Hyaenodon* ist im oberen Eocaen, Oligocaen und untersten

Miocaen von Europa und im unteren Miocaen (White River Beds) von Nord-Amerika ziemlich häufig. Es werden in Europa etwa ein Dutzend Arten unterschieden, die in der Grösse zwischen Fuchs und Wolf stehen und hauptsächlich in den Phosphoriten des Quercy (*H. Heberti* Gerv., *H. brachyrhynchus* Blainv., *H. Cayluxi, dubius* Filhol) im Lignit von Débruge (*H. Requieni* Gerv.) im Pariser Gyps, im Bohnerz von Frohnstetten (*H. leptorhynchus*) und Egerkingen (*H. Schlosseri* Rütim.), im Oligocaen von Ronzon bei

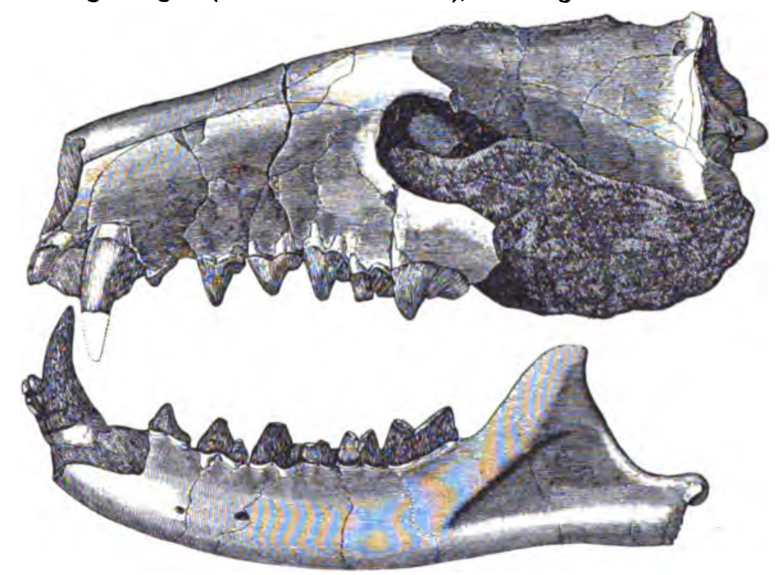


Fig. 505.
Hyaenodon horridus Leidy. Miocaen (White River Beds). Nebraska. Schädel mit Unterkiefer $^1/_3$ nat. Gr. (nach Leidy).

Le Puy (*H. Aymardi* Filhol) und im unteren Miocaen von Cournon (*H. leptorhynchus* Laiz. et Par.) vorkommen. *H. Heberti* ist die grösste, H. *vulpinus* Filhol die häufigste unter den europäischen Arten. Aus den White River Beds von Nord-Amerika werden vier Arten (*H. crucians*, *horridus, cruentus, leptocephalus* Leidy) beschrieben.

Die Gattung *Tylodon* Gervais ist auf einen aus *Hyaenodon* und *Adapis* künstlich zusammengesetzten Unterkiefer errichtet.

Die Gattung *Hyaenodon* wurde schon 1838 von Laizer und de Parieu[1]) auf einen schön erhaltenen Unterkiefer aus dem Oligocaen von Cournon (Puy-de-Dôme) begründet und anfänglich mit *Thylacinus* und *Dasyurus* verglichen. *Dujardin*[2]) identificirte mit *Hyaenodon* ein Schädelfragment, einen Unterkiefer, eine Ulna und Vorderfussknochen aus dem Pariser Gyps, welche Cuvier[3]) anfänglich einem zwischen *Procyon* und *Nasua* stehenden Raub-

[1]) Comptes rendus de l'Acad. des Sc. 1838. p. 442 und Ann. des Sc. nat. 2 ser. XI. 27.

[2]) Comptes rendus de l'Acad. des Sc. 1840. p. 134

[3]) Ossem foss. 4 ed. tome V. p. 490.

thier, später einem Dasyuriden zugeschrieben hatte. Blainville[1]) bekämpfte die Ansicht Dujardin's, hält das Schädelfragment und die Fussknochen aus dem Gyps für ächte Raubthierreste (*Taxotherium*) vereinigt jedoch den Unterkiefer aus dem Gyps mit *Pterodon*. Pomel[2]) sucht die Identität von *Hyaenodon* und *Taxotherium* nachzuweisen und stellt sowohl *Hyaenodon* als *Pterodon* zu den Raubbeutlern (*Dasyuridae*). Laurillard, Aymard und Gaudry folgen Pomel, während Gervais[3]), Pictet[4]) und Filhol für die ächte Carnivoren-Natur von *Hyaenodon* (= *Taxotherium*) und *Pterodon* eintreten. Nachdem Filhol[5]) bei *H. Cayluxi* den Ersatz sämmtlicher vor den ächten Molaren des definitiven Gebisses stehenden Milchzähne nachgewiesen hatte, kann über die Zugehörigkeit von *Hyaenodon* zu den placentalen Raubthieren kein Zweifel mehr obwalten.

8. Familie. **Miacidae.** Cope.

P^4 im Oberkiefer und M_1 im Unterkiefer grösser als die übrigen Backzähne, reisszahnähnlich. Letzter oberer M klein, quer.

Im Gegensatz zu allen übrigen *Creodontia* besitzen die Miaciden oben und unten, wie die ächten Raubthiere, je einen Reisszahn, welcher die folgenden Backzähne an Stärke überragt. Sie werden darum auch von Schlosser zu den typischen Carnivoren gestellt. Mit den Creodontiern haben die Miaciden dagegen die Trennung von Scaphoideum und Lunare, den Besitz eines dritten Trochanter am Femur, die schwach ausgehöhlte Astragalustrochlea und die Beschaffenheit der Lendenwirbel gemein.

Die drei bis jetzt bekannten Gattungen sind klein und finden sich im Eocaen von Nord-Amerika.

Miacis Cope (*Uintacyon* Leidy, *? Vulpavus, ? Thinocyon* Marsh). Nur Unterkiefer bekannt. Zahnreihe nahezu geschlossen ($\overline{3.\ 1.\ 5-4,\ 3}$). Schneidezähne sehr klein; *P* (bei einer Species sind 5 vorhanden) schmal, verlängert; M_1 gross, reisszahnartig, dreiwurzelig, M_2 zweiwurzelig, M_3 ein- bis zweiwurzelig; die zwei ersten *M* mit drei vorderen Spitzen und einem niedrigeren Talon. Im Eocaen (Wasatch- und Bridger-Stufe) von Wyoming und Neu-Mexico.

Didymictis Cope (*? Limnocyon* Marsh) Fig. 506. Zahnformel: $\frac{?.\ 1.\ 4.\ 2.}{?.\ 1.\ 4.\ 2.}$ Letzter oberer *P* gestreckt dreieckig, mit zwei äusseren und einer vorderen inneren Spitze; M^1 quer dreieckig, trituberculär, M^2 klein, kurz, quer verlängert. Untere *P* gestreckt mit einer hohen Hauptspitze und einer niedrigeren Hinterspitze; Molaren mit drei Spitzen und einem Talon, M_1 reisszahnartig, viel stärker als M_2. Eckzähne nach vorne gerichtet, Schneidezähne sehr

---

[1]) Comptes rendus 1838 p. 1004 und Osteographie tome II. Petit-ours p. 55.
[2]) Bull. Soc. géol. de Fr. 2 ser. t. I. p. 591 u. t. IV. p. 385.
[3]) Zool. et Paléont. franç. 1 ed. p. 130.
[4]) Traité de Paléontologie 2 ed. t. I. p. 196.
[5]) Ann. Sc. geol. 1876. VII. p. 169.

klein. Eocaen von Nord-Amerika. (Puerco- bis Bridger-Stufe). Die 7 Arten erreichen nicht ganz die Grösse einer *Viverra*, mit welcher die Backzähne des Unterkiefers fast ganz übereinstimmen. *D. Haydenianus*, *protenus* Cope.

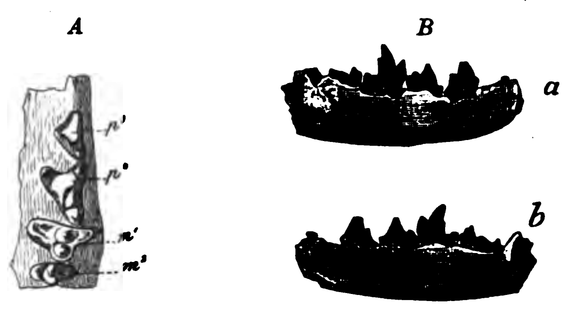


Fig. 506.
Didymictis Haydenianus Cope. Unt. Eocaen. Puerco. Neu-Mexico. *A* Linker Oberkiefer mit zwei *M* und zwei *P* von unten. *B Didymictis Dawkinsianus* Cope. Unt. Eocaen. Bighorn. Wyoming. Rechter Unterkiefer, *a* von aussen, *b* von innen, nat. Gr. (nach Cope).

Viverravus Marsh. Sehr ähnlich *Didymictis*, aber im Unterkiefer 3 *P* und 3 *M* vorhanden. Die drei Zacken der Vorderhälfte der unteren *M* sind beträchtlich höher als der Talon. *V. gracilis*, *riparius* Marsh. Bridger Beds. Wyoming.

Gattungen *incertae sedis.*

Harpaladon, *Ziphacodon*, *Triacodon* Marsh (Amer. Journ. of Sc. 1872. S. 127, 128, 203—205, 218—223) aus dem Eocaen (Bridger Beds) von Wyoming sind ungenügend charakterisirt; ebenso *Argillotherium* Davies (Geol. Mag. 1884. 3. Decade. I. S. 4338) aus dem Londonclay und *Tricuspiodon* Lemoine aus dem untersten Eocaen von Cernays bei Reims.

Aus dem älteren Tertiär (Santa Cruz Formation) von Patagonien beschreibt Flor. Ameghino[1]) eine Anzahl raubthierartiger Säugethiere, wovon die Genera *Borhyaena, Acrocyon*, *Agustylus*, *Hathliacynus*, *Anatherium*, *Achlysictis, Dynamictis* und *Conodynictis* mit den Hyaenodontiden vereinigt werden; *Acyon, Sipalocyon* und *Ictioborus* bilden eine besondere, durch den Besitz von vier *P* und vier *M* ausgezeichnete Familie. Zu den Proviverriden werden *Proviverra Trouessarti* und *Cladosictis* gestellt. Von *Borhyaena tuberata* (Rev. scientif. 1893. S. 16) ist ein vollständiger Schädel von 0,205 m Länge und 0,15 m Breite vorhanden.

Nachdem Ameghino an einem Unterkiefer von *Dynamictis ferox* nachweisen konnte (Revista Argentina. I. S. 314), dass nur dem dritten *P* ein

[1]) *Ameghino, Flor.*, Contribucion al conocimento etc. 1889. S. 285—294. — Revista Argentina 1891. S. 148. 214. 314. 437.

Milchzahn vorausgeht, erscheint es nicht unwahrscheinlich, dass sämmtliche südamerikanische angebliche *Creodontia* aus der Santa Cruz-Formation zu den Beutelthieren und zwar in die Familie der Dasyuriden gehören, welche in den fraglichen Ablagerungen Patagoniens ohnehin durch unzweifelhafte Ueberreste und zwar zum Theil durch Formen von beträchtlicher Grösse vertreten sind (vgl. S. 104 u. 105). Die wenigen aus dem jüngeren Tertär (Patagonische Formation) citirten angeblichen Raubthiere (*Notictis*, *Apera* (*Eutemnodus* Brav.), *Cynonasua*) gehören wahrscheinlich ebenfalls, soweit sie überhaupt bestimmbar sind, zu den Raubbeutlern. Auch Ameghino vermag (Revista scientifique 1893. S. 16) zwischen Dasyuriden und Creodonten keine bestimmte Grenzlinie zu finden; er hält die ersteren für Abkömmlinge der Microbiotheriden, die Creodonten für modificirte Dasyuriden und für die Ahnen der ächten Carnivoren.[1]

---

[1]) Nach einer brieflichen Mittheilung von Herrn Florentino Ameghino (vom 3. Juli 1893) hält dieser Forscher die vermeintlichen *Creodontia* Süd-Amerika's jetzt weder für placentale Raubthiere, noch für Dasyuriden, sondern für eine selbständige zwischen den Dasyuriden und *Creodontia* stehende Ordnung, für welche die Bezeichnung *Sparassodontia* vorgeschlagen wird. Sie unterscheiden sich von den *Creodontia* durch abweichende Zahnformel, durch unvollständigeren Zahnwechsel, durch einwärts gebogenen Winkel des Unterkiefers, durch stark nach hinten verlängerten Processus zygomaticus und durch tief ausgehöhlte Astragalustrochlea. Als Unterschiede von den Dasyuriden hebt Ameghino den Mangel von Beutelknochen (fehlen übrigens auch bei *Dasyurus*), das etwas weniger reduzirte Milchgebiss, den Mangel an Perforationen im Gaumendach, das innerhalb der Orbita gelegene Foramen lacrymale, den vollständig verknöcherten Atlas und den mit zwei Calcaneusfacetten versehenen Astragalus hervor. Die Zahnformel der *Sparassodontia* ist $\frac{4-2.}{3-0.}\frac{1.}{1,}\frac{3,}{3,}\frac{4}{4}$. Die Schneidezähne sind immer klein, die Eckzähne sehr gross, die Praemolaren nehmen oben gegen hinten an Grösse zu; der letzte *P* ist stärker als der erste Molar und besitzt einen starken nach hinten gerückten Innenhöcker. Von den oberen *M* nehmen die drei vorderen nach hinten an Grösse zu, sind trituberculär, vorne breit, hinten schmal. Der meist weit nach vorne gerückte Innenhöcker wird zuweilen (*Borhyaena*) rudimentär. M^4 ist stets klein und quer. Im Unterkiefer nehmen alle *M* von vorne nach hinten an Grösse zu; jeder derselben hat drei in einer Linie hinter einander stehende Zacken, wovon der mittlere am höchsten. Sehr häufig folgen die *P* und *M* unmittelbar auf den *C* in nahezu geschlossener Reihe. Bei einigen Gattungen (*Dynamictis*) beschränkt sich der Zahnwechsel auf den Ersatz der Eckzähne und eines einzigen Milchbackzahns; bei anderen Gattungen (*Cladosictis*) werden zwei Milchbackzähne durch *P* ersetzt. Ueber den Wechsel der *J* liegen bis jetzt noch keine Beobachtungen vor. Der Schädel ist langgestreckt, niedrig, die Stirn nicht ansteigend; die Gehirnhöhle winzig klein, der hinter den Orbita gelegene Theil des Schädels verlängert. Der starke Jochbogen wird grossentheils durch den verlängerten Processus zygomaticus des Oberkiefers gebildet. Die Nasenbeine sind wie bei den Marsupialiern lang und hinten stark verbreitert und ebenso die Thränenbeine von ansehnlicher Ausdehnung. Die weiten Orbita communiciren frei mit den Schläfenlöchern und sind hinten niemals knöchern begrenzt. Das Gaumendach hat keine offenen Löcher; dagegen ist der Unterkieferwinkel wie bei den Marsupialiern stark einwärts gekrümmt. Die Wirbelsäule unterscheidet sich

Zeitliche und räumliche Verbreitung der Creodontia.

		Europa			Nord - Amerika				
		Arctocyonidae	Proviverridae	Hyaenodontidae, Palaeonictidae u. Mesonychidae	Arctocyonidae u. Oxyclaenidae	Mesonychidae u. Triisodontidae	Proviverridae	Hyaenodontidae u. Palaeonictidae	Miacidae
Unt. Miocaen (White River Beds)				Hyaenodon				Hyaenodon Hemipsalodon	
Oligocaen				Hyaenodon Dasyurodon		Mesonyx			
Ob. Eocaen (Uinta Beds)		? Adracon	Quercytherium Proviverra Galethylax	? Oxyaena Hyaenodon Pseudopterodon Pterodon Thereutherium		Mesonyx			Miacis Didymictis
Mittel Eocaen (Bridger Beds)			Proviverra			Mesonyx	Sinopa	Patriofelis Protopsalis Oxyaena	Viverravus
Unter Eocaen	London-clay, Wasatch Beds, Bohnerz,	Ailuravus	? Argillotherium Prohyzaena	Palaeonictis	Anacodon	Pachyaena Dissacus	Sinopa Didelphodus	Oxyaena Palaeonictis Amblyctonus	Miacis Didymictis
Unter Eocaen	Cernaysu. Puerco-Schichten	Arctocyon Arctocyonides ? Plesiesthonyx ? Conaspidotherium	Hyaenodictis ? Procynictis ? Tricuspiodon	Dissacus	Oxyclaenus Chriacus Tricentes Protochriacus Epichriacus Pentacodon Loxolophus Ellipsodon Claenodon Tetraclaenodon	Dissacus Triisodon Goniacodon Microclaenodon Sarcothraustes	Deltatherium		Didymictis

Zeitliche und räumliche Verbreitung der Creodontia.

Sämmtliche *Creodontia* sind ausgestorben. Von den acht Familien enthalten die *Oxyclaenidae*, *Triisodontidae* und *Arctocyonidae* die ältesten und primitivsten Formen; sie finden sich in Nord-Amerika und Europa in den ältesten Eocaenablagerungen, sowie in dürftigen Ueberresten im Bohnerz von Egerkingen und in den Phosphoriten des Quercy.

Die *Mesonychidae* und *Palaeonictidae* gehören vorzüglich dem unteren Eocaen von Nord-Amerika an. Die *Proviverridae* vertheilen sich auf verschiedene Horizonte des Eocaens in Europa und Nord-Amerika, während die *Hyaenodontidae* im unteren Eocaen nur sparsam vorkommen, in Europa ihre Hauptverbreitung im oberen Eocaen und Oligocaen und in Nord-Amerika im unteren Miocaen besitzen. Die *Miacidae* endlich finden sich im unteren und mittleren Eocaen von Nord-Amerika. Die vorstehende Tabelle (S. 605) zeigt die geographische und geologische Vertheilung der *Creodontia*.

2. Unterordnung. **Fissipedia.**[1]) Raubthiere.

(*Carnivora vera.*)

Digitigrade oder plantigrade Fleischfresser und Omnivoren mit grossem gefurchtem Gehirn und vollständigem Gebiss. Schneidezähne oben und unten sechs, selten vier. Eckzähne stark, die übrigen Zähne überragend. *P* schneidend;

---

durch verschiedene Eigenthümlichkeiten von Marsupialiern, *Creodontia* und *Fissipedia*. Die Extremitäten erinnern im Bau am meisten an die Caniden, sind jedoch nur bei wenigen Gattungen genauer bekannt. Das Becken zeigt keine Spur von Beutelknochen. Astragalus und Calcaneus haben Aehnlichkeit mit *Creodontia*.

[1]) Literatur, vgl. S. 1—5, namentlich die Werke von *Ameghino, Blainville, Cope, Cornalia, Cuvier, Falconer, Filhol, Flower, Gaudry, Gervais, Giebel, Jaeger, Owen, M. de Serres, Rütimeyer, Schlosser, Wagner*, ausserdem:

Bose, P. N., Notes on the history and comparative Anatomy of the extinct Carnivora. Geol. Mag. 1880. vol. VII. S. 202. 271.

Busk, G., On the ancient quaternary Fauna of Gibraltar (Hyaena, Ursus). Trans. zool. Soc. London. X.

Cope, E. D., On the genera of Felidae and Canidae. Proceed. Acad. nat. Sc. Philadelphia. 1879.

— On the extinct cats of America. Amer. Naturalist 1880. p. 833.

— On the extinct dogs of North America. Ibid. 1883. S. 235.

— On the Canidae of the Loup Fork Epoch. Bull. U. S. geol. and geogr. Survey. 1881. VI. 387.

— The Vertebrates of the West. Rep. U. S. geol. Surv. of Territories. 1884. vol. III. Carnivora. S. 888—1002.

Eimer, Th., Verwandtschaftsbeziehungen der Raubsäugethiere. Humboldt. Bd. IX.

P_4 im Oberkiefer und M_1 im Unterkiefer als Reisszahn ausgebildet. Die übrigen M unten und oben höckerig, zuweilen verkümmert. Extremitäten fünf- oder vierzehig; die Zehen getrennt, nur selten durch eine unvollständige Schwimmhaut verbunden. Scaphoideum und Lunare verschmolzen. Astragalus mit tief gefurchter Trochlea. Endphalangen zugespitzt, gekrümmt, zuweilen retraktil.

Die ächten Raubthiere oder *Fissipedia* stehen in ihrer ganzen Erscheinung, im Schädel- und Skeletbau, sowie im Gebiss den *Creodontia* am nächsten, unterscheiden sich aber durch grössere Differenzirung und Specialisirung in fast sämmtlichen Theilen des Organismus, so dass letztere den jetzt lebenden Vertretern der Raubthiere in jeder Hinsicht als primitive, generalisirte Urformen gegenüberstehen.

Filhol, H., Recherches sur les Mammifères foss. des depôts de Phosphates de Chaux dans les Depart. du Lot, Tarn et de Tarn-et-Garonne. I. Carnassiers. Ann. sc. géol. 1872. vol. III.

— Note sur quelques Mammifères de l'époque miocène. Arch. du Mus. d'hist. nat. Lyon. 1883. t. III.

Flower, W. H., On the Value of the Base of Cranium in the classification of the order Carnivora. Proceed. zool. Soc. London. 1869. S. 5.

Gervais, P., Formes cérébrales des Carnivores. Nouv. Arch. du Museum. 1 ser. t. VI. S. 103.

Gray, J. E., Catalogue of Carnivorous, Pachydermatous and Edentate Mammalia in the British Museum. London. 1869.

Kittl, E., Beiträge zur Kenntniss der fossilen Säugethiere von Maragha in Persien. I. Carnivora. Ann. d. Wien. Mus. 1887.

Lydekker, R., Sivalik and Narbada Carnivorna. Mem. Geol. Survey East India. Palaeont. Indica ser. X. vol. II. 1884.

— Catalogue of the fossil Mammalia in the British Museum. part. I. London 1885.

Major, Forsyth, Atti Soc. Toscana di Sc. nat. Pisa 1877. I. u. III. S. 208.

Mivart, G., Classification and distribution of Aeluroidea. Proceed. zool. Soc. Lond. 1882. S. 135 u. 459.

— On the Anatomy and Classification of the Arctoidea. Proceed. zool. Soc. Lond. 1885. S. 340.

Suess, Ed., Die grossen Raubthiere d. österr. Tertiärablag. Sitzgsber. k. k. Ak. Wien. math. naturw. Cl. 1860. XL.

Trouessart, E. L., Catalogue des Mammif. viv et foss. Carnivora. Bull. Soc. d'étud. scientif. d'Angers. 1885. XV.

Turner, H. N., Observations relating to some of the Foramina at the base of the skull in Mammalia, and on the Classification of the order Carnivora. Proceed. zool. Soc. London. 1848. S. 63.

Waterhouse, Crania of Carnivora. Proceed. zool. Soc. London. 1839. S. 135.

Aus dem Umstand, dass alle geologisch alten Gattungen von Carnivoren und unter den lebenden diejenigen, welche in ihrer Gesammtorganisation am meisten alterthümliche Merkmale bewahrt haben (Viverren, Hunde), einen langgestreckten, niedrigen, hinter den Orbiten stark eingeschnürten Schädel besitzen, der nach hinten in einem verlängerten, seitlich zusammengedrückten Cranium mit mehr oder weniger entwickelter Sagittalcrista endigt, erweist sich diese Gestalt des Kopfes als die primitive. Die Orbita liegen in oder vor der Mitte des Schädels und sind hinten offen oder doch nur unvollkommen knöchern umgrenzt; an den Stirnbeinen ragt ein starker Postorbitalfortsatz vor, die Scheitelbeine bedecken fast ausschliesslich die Hirnhöhle, die Nasenbeine und Zwischenkiefer sind entsprechend der starken Entwickelung der Riechorgane ziemlich lang, die Jochbogen vollständig und kräftig.

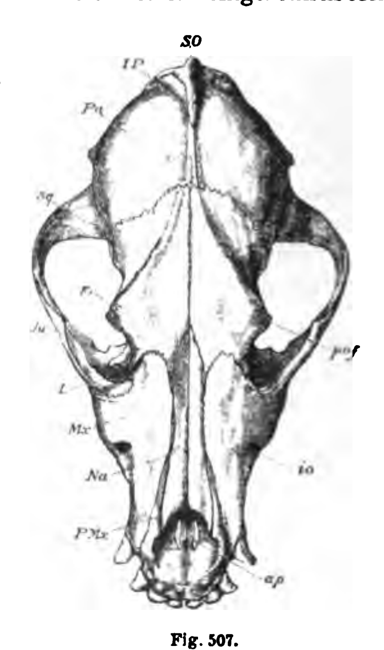


Fig. 507.
Schädel vom Hund von oben. *SO* Supraoccipitale, *IP* Interparietale, *Pa* Parietale, *Sq* Squamosum, *Ju* Jugale, *L* Lacrymale, *Fr* Frontale, *pof* Postorbitalfortsatz, *Mx* Maxilla, *Na* Nasenbein, *io* Infraorbitalloch, *Pmx* Zwischenkiefer, *ap* vordere Gaumenlöcher.

Der Gaumen ist vollständig verknöchert, hinten mehr oder weniger verbreitert, die Choanenöffnung bald in gleicher Linie mit dem letzten Backzahn oder ziemlich weit nach hinten gerückt. Auf der Schädelbasis fallen die beiden knöchernen Gehörblasen des Tympanicum durch ansehnliche Grösse auf. Sie sind bald hoch gewölbt (*Felidae, Canidae*), bald flach (*Ursidae*), im Innern entweder durch eine Scheidewand in zwei Abtheilungen getheilt (*Felidae, Viverridae*), bald ungetheilt (*Ursidae*, *Mustelidae*, *Canidae, Hyaenidae*). Der Processus paroccipitalis ragt entweder als knorriger Fortsatz hinter den Gehörblasen vor (*Canidae*, Fig. 508 *B*, *Ursidae*) oder legt sich dicht an ihren Hinterrand an (*Felidae, Viverridae* Fig. 508 *A*) und tritt kaum über dieselbe vor; der meist schwach entwickelte *Processus mastoideus* befindet sich unmittelbar hinter der Oeffnung des äusseren Gehörgangs (*am*). Am inneren Hinterrande der Gehörblase liegt das *Foramen lacerum posterius* (*l*) und hinter diesem tritt der *Nervus hypoglossus* durch das *Foramen condyloideum* (*c*) an die Oberfläche. Die Oeffnung für den Carotiscanal (*car*) befindet sich entweder unmittelbar oder in kleiner Entfernung vor dem *Foramen lacerum* auf der Innenseite der Gehörblase und am vorderen Innenende der letzteren mündet die Eustachische Röhre in einer etwas unregelmässig geformten Oeffnung aus. Eine rundliche Venenöffnung (*Foramen postglenoidale g*) durchbohrt bei Caniden, Ursiden den *Processus zygomaticus* unmittelbar vor dem äusseren Gehörgang, fehlt aber bei Viver-

riden und den jetzt lebenden Katzen. Unmittelbar vor dem *Foramen ovale* (*o*) mündet bei Hunden, Bären und Musteliden die hintere Oeffnung eines Alisphenoidcanals (*a*), welcher den Durchtritt der Carotis gestattet und in geringer Entfernung weiter vorne eine zweite Oeffnung (*a'*) besitzt. Dieser Canal fehlt allen lebenden Viverriden, Hyaeniden und Feliden; bei den älteren fossilen Feliden ist jedoch nicht nur der Alisphenoidcanal, sondern auch das *Foramen postglenoidale* vorhanden und das *Foramen condyloideum* mündet, wie bei den Caniden, zwischen dem *Foramen lacerum* und dem hinteren Gelenkkopf.

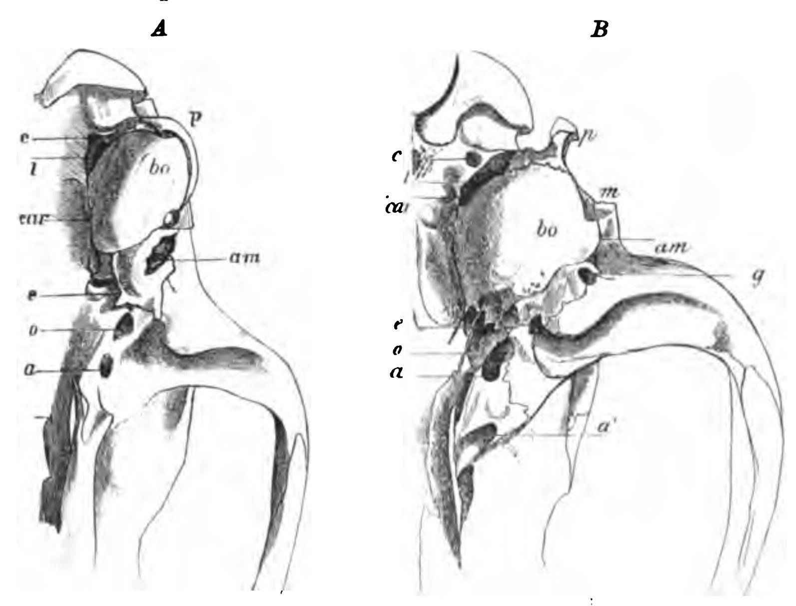


Fig. 508.

Hinterer Theil der Schädelbasis *A* von *Viverra civetta*, *B* von *Canis lupus* (nach Flower). *bo* Gehörblase (Tympanicum), *c* Foramen condyloideum, *l* Foramen lacerum posterius, *car* Foramen caroticum, *e* Canalis Eustachii, *o* Foramen ovale, *a*. *a'* Alisphenoidcanal, *am* Meatus auditorius (Gehörgangöffnung), *g* Foramen postglenoidale, *p* Processus paroccipitalis, *m* Processus mastoideus.

Der Unterkiefer hat bei den primitiveren Formen gestreckte, schlanke, vorne an Höhe abnehmende Gestalt; der Kronfortsatz ist hoch, die Massetergrube an der Aussenseite von beträchtlicher Ausdehnung und meist stark vertieft; der Condylus ist quer verlängert und fügt sich in eine hinten, zuweilen auch vorne durch eine erhabene Leiste begrenzte quere Glenoidalgrube des Squamosum ein. In Folge fortschreitender Differenzirung gewinnt die Hirnhöhle zuweilen beträchtlich an Umfang, nimmt breite, gewölbte Form an und dehnt sich stark in die Breite aus (*Lutra*, *Felis*); die Orbita werden bei den Feliden hinten zwar nicht vollständig geschlossen, aber doch beinahe knöchern umgrenzt. Die *Crista sagittalis* verläuft entweder als einfacher Kamm an der Verbindungslinie der Scheitelbeine oder sie gabelt

sich schon sehr weit hinten in zwei Aeste, die entweder mehr oder weniger stark divergirend in die Temporalkanten der Stirnbeine verlaufen.

Das Gehirn hat durchwegs ansehnliche Grösse; die meist mit starken und zahlreichen Furchen versehenen grossen Hemisphären bedecken zum grossen Theil die Riechlappen und das Kleinhirn.

Trotz aller durch Anpassung an die Lebensweise und Ernährung bedingter Specialisirung besitzt das Raubthiergebiss doch ein sehr charakteristisches und einheitliches Gepräge, doch weist die Zahl der Backzähne selbst innerhalb der einzelnen Familien erhebliche Schwankungen auf, indem die vorderen *P* und die hinteren *M* durch Reduction häufig dem Schwund verfallen. Die Schneidezähne zeigen ziemlich gleichförmige conische oder spatelförmige Gestalt, haben entweder gleiche Grösse, oder nehmen von innen nach aussen an Grösse zu. Im Unterkiefer rückt J^2 häufig etwas hinter J^1 und J^3 aus der Reihe. Die Eckzähne ragen mehr oder weniger weit über

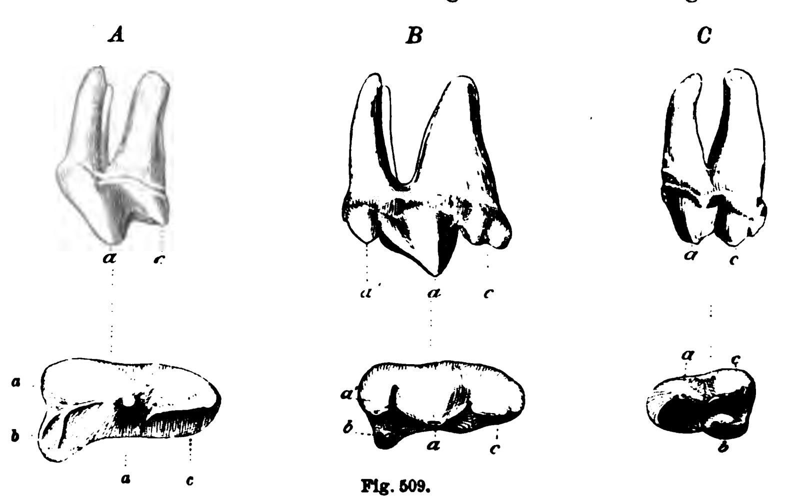


Fig. 509.

Oberer Reisszahn *A* vom Wolf, *B* vom Löwen, *C* vom Bär, von der Seite und von unten. *a* Vorderer Aussenzacken (Paracon), *c* hinterer Aussenzacken (Metacon), *b* Innenhöcker (Protocon), *a'* accessorischer Vorderhöcker (Protostyl).

die übrigen Zähne vor, sind schwach nach hinten gekrümmt, conisch, hakenförmig oder abgeplattet säbelförmig, vorne und hinten zugeschärft und als Fangzähne oder Hauzähne zum Festhalten der Beute und zum Zerreissen von Fleischnahrung vorzüglich geeignet. Bei gewissen Feliden (*Machairodus* etc.) legt sich der obere säbelförmige Eckzahn in eine leichte Ausbuchtung auf der Aussenseite des Unterkiefers und letzterer erhält je nach der Stärke des übergreifenden Eckzahnes eine lappenartige Verlängerung nach unten. Von den Backzähnen zeichnet sich einer in jeder Kieferhälfte als Reisszahn durch Grösse und besondere Form aus; die Zähne vor demselben haben schneidende, die hinter demselben höckerige Kronen. Die drei vorderen oberen und die vier unteren Praemolaren bestehen in der Regel aus einer Hauptspitze, neben welcher sich vorne und hinten je

eine kleinere Nebenspitze entwickeln kann. Häufig wird die Basis der Backzähne und zwar sowohl der *P* als auch der *M* noch durch ein wulstiges Basalband verstärkt. Der letzte *P* im Oberkiefer (Fig. 509) unterscheidet sich als Reisszahn (dens sectorius, sectorial, carnassière) durch ansehnliche Grösse und verlängerte, trituberculäre und dreiwurzelige Beschaffenheit sowohl von den vorderen *P* als von den ächten Molaren. Von den zwei äusseren Höckern ist der vordere (Paracon) als spitzer Hauptzacken, der hintere (Metacon) als verlängerte schneidende Klinge entwickelt; der Innenhöcker (Protocon) bleibt niedrig, stumpf und springt entweder am vorderen Ende oder gegen die Mitte des Zahnes als talonartiger Fortsatz der Basis mehr oder weniger weit nach innen vor. Nur bei den Ursiden und Procyoniden bleibt der Reisszahn kleiner als der folgende Höckerzahn und unterscheidet sich

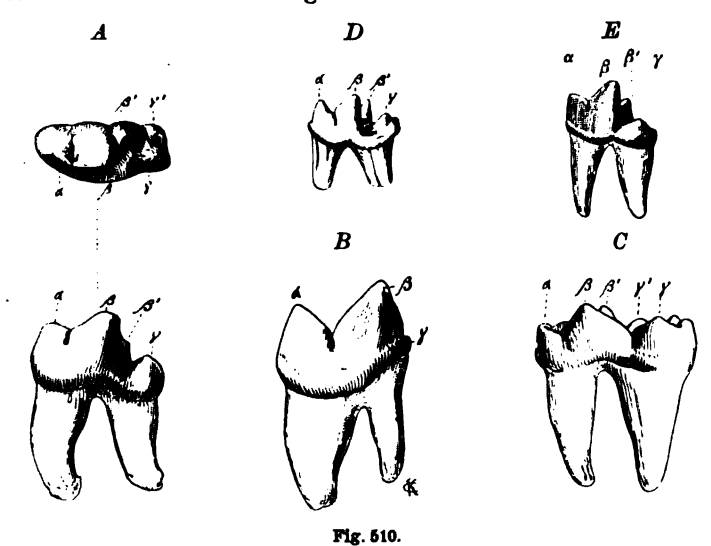


Fig. 510.
Unterer Reisszahn *A* vom Hund, *B* vom Löwen, *C* vom Bär, *D* von *Herpestes*, *E* von *Cynodictis*. α Vorderer Aussenzacken (Paraconid), β hinterer Aussenzacken (Protoconid), β' Innenzacken, (Metaconid) γ, γ' Talon (Hypoconid).

durch einfacheren trituberculären Bau von demselben. Vor der äusseren Hauptspitze entwickelt sich bei Feliden, Hyaeniden und manchen Viverriden noch ein niedriger, schneidender oder zugespitzter Vorderzacken (Protostyl). Hinter dem oberen Reisszahn folgen die ächten Molaren (Höckerzähne, tuberculosi), deren Zahl zwischen 3 und 1 schwankt. Ihre Krone ist stets breiter als lang und hat drei niedrige Höcker (zwei äussere und einen inneren) und einen Basalwulst, der auf der Innenseite gewöhnlich einen erhöhten Wall bildet. Durch Einschaltung von Zwischenhöckern und Hinzufügung eines vierten hinteren Innenhöckers können die ursprünglich rein trituberculären oberen *M* quadrituberculär oder vielhöckerig werden (*Ursidae*). Je ausschliesslicher die Thiere von Fleischnahrung leben, desto schwächer und sparsamer sind die *M*; sie werden völlig bedeutungslos bei Katzen und Hyänen, wo nur ein einziger winziger oberer *M* zur

Entwickelung gelangt. Bei den omnivoren und frugivoren Ursiden, Procyoniden und bei gewissen Musteliden (*Meles*) übertrifft der erste Molar den Reisszahn an Länge und Breite und zeichnet sich, wie die beiden folgenden, durch niedrige vielhöckerige Krone aus. Auch im Unterkiefer sind die hintersten Molaren meist als Höckerzähne ausgebildet, die *P* dagegen alle zugespitzt und neben der Hauptspitze öfters mit einer vorderen und einer hinteren Nebenspitze ausgestattet. Da sich die Unterkieferzähne immer in die Zwischenräume der oberen einfügen und zwar so, dass jeweils der untere Zahn vor dem entsprechenden oberen steht, so hat der obere Reisszahn nicht den letzten unteren *P*, sondern den ersten ächten Molaren als Antagonisten und dieser ist demgemäss als unterer Reisszahn ausgebildet (Fig. 510). Er ist wie die hinteren *P* zweiwurzelig und besteht aus einem drei- oder zweispitzigen Vordertheil und einem sogenannten Talon (Hypoconid) Von den drei Spitzen der vorderen Hälfte sind die beiden äusseren in der Regel abgeplattet, schneidend und stärker als der innere, welcher conische Form beibehält. Der hintere Aussenzacken (Protoconid) überragt den vorderen (Paraconid), die Innenspitze (Metaconid) steht entweder dem äusseren Hauptzacken gegenüber oder rückt etwas hinter denselben; sie wird bei manchen Musteliden, Hyaeniden und Katzen sehr schwach oder verschwindet auch ganz und gar. Der Talon hat manchmal beträchtliche Grösse (*Ursidae*) und ist aussen und innen, zuweilen auch hinten von je einem Höcker oder

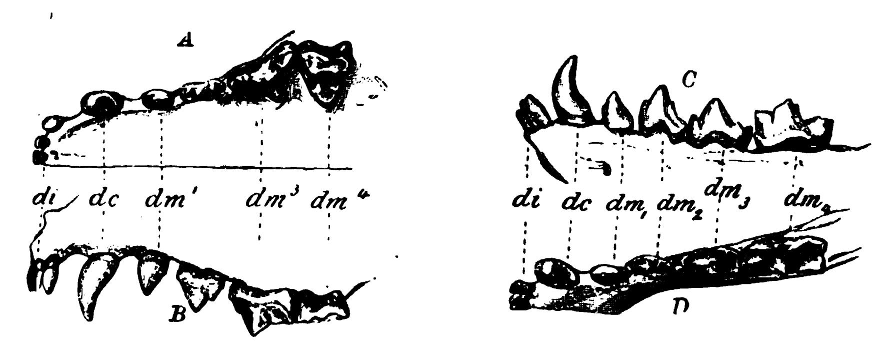


Fig. 511.
Milchgebiss von *Viverra civetta* Lin. (nach Mivart). *A, B* Oberkiefer von unten und von der Seite. *C, D* Unterkiefer von der Seite und von oben.

Zacken begrenzt; er bildet hin und wieder eine einfache, schräg nach innen abfallende Schneide oder verschwindet bei gewissen hochspecialisirten Feliden und Hyaeniden fast ganz. Hinter dem unteren Reisszahn folgen ein oder zwei Höckerzähne, die aus einem zweihöckerigen Vordertheil und einem Talon zusammengesetzt sind. Bei den Katzen und Hyänen sind dieselben in der Regel gänzlich geschwunden, bei den Musteliden und Viverriden fehlt M_3 und der allein entwickelte M_2 hat häufig winzige Grösse; bei den Hunden ist M_2 mässig gross, M_3 klein, stiftförmig und meist einwurzelig, bei Procyoniden und Ursiden zeichnen sich die zwei hinteren Höckerzähne

(M_2 und M_3) des Unterkiefers durch ansehnliche Dimensionen aus und übertreffen den Reisszahn (M_1) an Grösse.[1])

Das Milchgebiss (Fig. 511) der Carnivoren stellt eine gedrängte Wiederholung der definitiven Bezahnung dar. Die J und C unterscheiden sich nicht wesentlich von ihren Ersatzzähnen, dagegen treten die P an Stelle von vier bemerkenswerth gebauten Milchbackenzähnen, von denen nur der vorderste im Oberkiefer mit seinem Nachfolger übereinstimmt; Dm^2 dagegen gleicht P^3, Dm^3 dem oberen Reisszahn und Dm^4 dem ersten M. Im Unterkiefer stimmen die zwei vorderen Dm mit den entsprechenden P, Dm_3 mit P_4 und Dm_4 mit dem Reisszahn (ersten Molar) überein. Die Reisszähne im Milchgebiss sind somit oben und unten um eine Stelle weiter nach vorne gerückt und unterscheiden sich meist auch durch kleine Abweichungen, wie Rückwärtsverschiebung des Innenhöckers, einfachere oder auch etwas complicirtere Ausbildung der Krone, stärkere Entwickelung des Talons, überhaupt durch Beibehaltung primitiver Merkmale von den definitiven Reisszähnen.

Die Wirbelsäule besteht aus 7 Hals-, 13—16 Rücken-, 5—7 Lenden-, 1—5 Sacral- und zahlreichen Schwanzwirbeln.

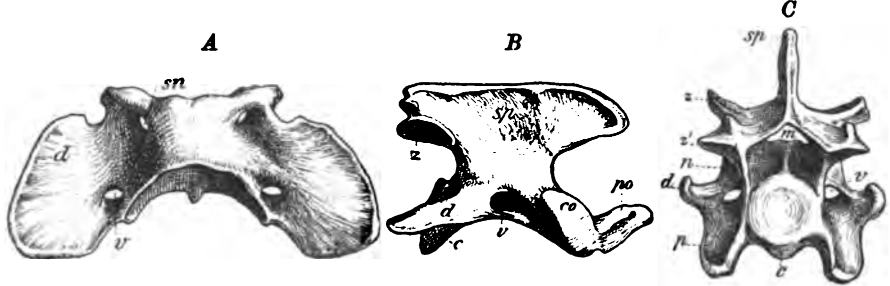


Fig. 512.

A Erster Halswirbel (Atlas) vom Hund (von oben), *d* verbreiterter Querfortsatz, *v* Arteriencanal, *sn* Nervencanal. *B* Zweiter Halswirbel vom Hund von der Seite. *sp* Spina dorsalis, *n* oberer Bogen, *c* Centrum, *d* Diapophyse, *z* Postzygapophyse, *v* Arteriencanal, *po* Processus odontoideus, *co* Gelenkfacette für den Atlas. *C* Sechster Halswirbel vom Hund (von hinten), *sp* Spina dorsalis, *n* oberer Bogen, *d* Diapophyse, *p* Parapophyse mit der nach unten verlängerten Lamina, *v* Arteriencanal, *m* Rückenmark-(Medullar) Canal, *z* vordere, *z'* hintere Zygapophyse.

Von den Halswirbeln zeichnet sich der Atlas (Fig. 512 *A*) durch grosse, flügelartige Querfortsätze aus, die vom Arteriencanal durchbohrt werden. Die vorderen Gelenkfacetten sind tief ausgehöhlt. Der Epistropheus (Fig. 512 *B*) hat einen langen conischen Zahnfortsatz, einen hohen, in der Richtung von vorne nach hinten ausgedehnten Dornfortsatz und dünne Querfortsätze. Die übrigen Halswirbel (Fig. 512 *C*) sind mit schwachen, schmalen Dornfortsätzen, die nach hinten an Höhe zunehmen und ziemlich kräftigen Querfortsätzen versehen, die mit den zu einer Lamina perpendicularis verbeiterten Parapophysen verwachsen.

[1]) In der Zahnformel werden die Reisszähne von manchen Autoren besonders hervorgehoben und mit R oder S bezeichnet, z. B. $J\frac{3}{3}\,C\frac{1}{1}\,P\frac{3}{4}\,R\frac{1}{1}\,M\frac{2}{2}$.

Die vorderen Rückenwirbel (Fig. 513) haben lange, schlanke, nach hinten geneigte Dornfortsätze, die allmählig dicker und niedriger werden und sich vom elften, dem sogen. antiklinalen Wirbel an nach vorne wenden. Von da an entwickeln sich auch Anapophysen und Metapophysen, wie an den Lendenwirbeln, die durch lange Querfortsätze und niedrige, aber in der Längsrichtung ausgedehnte Dornfortsätze ausgezeichnet sind. Das Sacrum besteht normal aus einem einzigen Wirbel, mit dem jedoch ein, zwei bis vier weitere verschmelzen können. Die Zahl der Schwanzwirbel variirt beträchtlich bei den verschiedenen Familien und Gattungen.

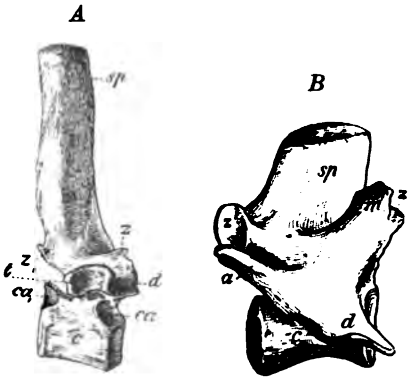


Fig. 513.
A Zweiter Rückenwirbel vom Hund von der Seite. *c* Centrum, *sp* Dornfortsatz, *d* Diapophyse, *z*, *z'* vordere und hintere Zygapophysen, *t* Facette für das Tuberculum, *ca* und *ca'* Facetten für das Capitulum der Rippe. *B* Zweiter Lendenwirbel vom Hund von der Seite. *c* Centrum, *sp* Dornfortsatz, *d* Diapophyse, *z* vordere Zygapophyse, *z'* hintere Zygapophyse, *m* Metapophyse, *a* Anapophyse.

Der Brustgürtel enthält neben der Scapula meist noch eine rudimentäre Clavicula, die weder das Sternum noch die Scapula erreicht. Letztere besitzt eine ziemlich hohe Spina, ein wohlentwickeltes Acromion und nahezu gleichgrosse vordere und hintere Gruben. Der Coracoidfortsatz ist sehr schwach entwickelt. Der Humerus (Fig. 514) krümmt sich meist etwas nach vorn, der Deltoidkamm ragt ziemlich weit vor und reicht tief herab, die Fossa olecrani ist zuweilen durchbohrt und bei den meisten fossilen Caniden, Viverriden, Musteliden und Feliden ein Foramen entepicondyloideum vorhanden. Ulna und Radius bleiben stets getrennt, kreuzen sich aber nicht. Das obere Ende des Radius ist ziemlich breit, abgeplattet, das distale Ende etwas verdickt und mit einer vertieften Gelenkfläche versehen. Die Ulna besitzt ein langes, seitlich abgeplattetes, durch die Fossa sigmoidea tief ausgeschnittenes Olecranon und verjüngt sich am distalen Ende beträchtlich.

Der Carpus enthält in der proximalen Reihe nur drei Knöchelchen; ein grosses, breites, aus der Verschmelzung von Lunare und Scaphoideum entstandenes Stück (Fig. 515 *l* + *sc*) trägt den Radius, das schmale, schräg nach unten und aussen verlängerte Cuneiforme die Ulna, und dient zugleich dem nach hinten und aussen gerichteten grossen Pisiforme (*p*) als Stütze. In der zweiten Reihe schiebt sich das Unciforme zwischen Cuneiforme und Scapho-lunare ein; Magnum, Trapezoid und Trapezium liegen unter dem letzteren. Ein discretes Centrale kommt bei erwachsenen Carnivoren niemals vor. Die Metacarpalia liegen mit ihren proximalen Enden bei den primitiveren Formen nahezu in einer Ebene, bei den Katzen rücken die drei inneren Metapodien erheblich höher herauf als die beiden äusseren. Das erste Metacarpale kann zuweilen (Hyänen) zu einem kurzen Stummel

verkümmern, meist aber sind fünf Metacarpalia und fünf Finger entwickelt, wovon der erste in der Regel an Länge hinter den übrigen zurückbleibt und bei Hunden und manchen Viverren den Boden nicht erreicht. Der



Fig. 514.
Oberarm von *Cynodictis* mit Foramen entepicondyloideum und durchbohrter Fossa olecrani.

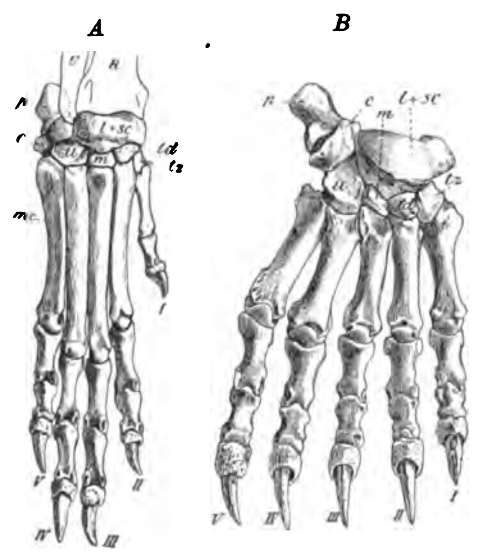


Fig. 515.
Vorderfuss *A* vom Hund, *B* vom Bären. *R* Radius, *U* Ulna, *l+sc* Scapho-lunare, *c* Cuneiforme (Triquetrum), *p* Pisiforme, *u* Unciforme, *m* Magnum, *td* Trapezoid, *tz* Trapezium, *mc* Metacarpalia, *I—V* erster bis fünfter Finger.

mittlere (dritte) Finger ist gewöhnlich am längsten, der zweite und vierte haben gleiche Länge, die äusseren sind kürzer. Bei den meisten Carnivoren sind die Vorderfüsse semiplantigrad d. h. die Metapodien berühren nur theilweise den Boden, indem sie sich schief nach oben aufrichten. Zwischen den zwei Extremen, den vollständig plantigraden Bären und den digitigraden Hunden existiren jedoch alle nur denkbaren Uebergänge. Die Endphalangen sind zugespitzt, gekrümmt und von Krallen umgeben. Sie können bei Katzen und manchen Viverren über die zweiten Phalangen zurückgelegt werden (retraktile Krallen).

Das Becken (Fig. 516) ist schmal und lang; Ischium und Ilium liegen in gleicher Linie. Die Symphyse ist lang, das Foramen obturatorium gross, oval. Am schlanken, geraden Oberschenkel springt der Gelenkkopf ziemlich weit vor, der grosse und kleine Trochanter sind kräftig, dagegen fehlt bei den modernen Formen in der Regel ein dritter Trochanter, der bei fossilen Gattungen häufig noch deutlich entwickelt ist.

Fibula und Tibia sind stets deutlich entwickelt und getrennt; bei den primitiveren Formen hat die Fibula noch ansehnliche Stärke, bei den jüngeren und specialisirteren wird sie dünn und legt sich in ihrer distalen Hälfte meist dicht an die Tibia an, deren untere Gelenkfacette durch einen Querkamm getheilt wird.

Im Tarsus (Fig. 517) findet niemals Verwachsung von zwei Knöchelchen statt, dagegen sind dieselben dicht aneinander gedrängt und fest miteinander verbunden. Astragalus und Calcaneus (Fig. 21 u. 23*A*, S. 33 u. 35) zeichnen sich durch schlanke Form aus. Das hohe Cuboideum stützt in der Regel ausschliesslich den Calcaneus, das Naviculare den Astragalus, dessen tibiale Trochlea tief ausgefurcht erscheint. Die hinteren Metapodien sind meist etwas länger als die vorderen; bei Katzen, Viverren, Hyänen und Musteliden rücken die zwei bei Ursiden und Caniden in fast gleicher Höhe mit den übrigen dem Tarsus eingefügten Metatarsalia *II* und *I* hoch herauf und die entsprechenden Cuneiformia *II* und *I* werden beträchtlich niedriger als Cun. *III*. Die grosse Zehe ist öfters (bei Hunden, Katzen, Hyänen, Viverren) verkümmert; die Phalangen gleichen denen des Vorderfusses. Die Moder-



Fig. 516.
Rechte Beckenhälfte vom Hund. *Jl* Ilium, *Js* Ischium, *Pb* Pubis, *s* Symphyse, *a* Pfanne, *fo* Foramen obturatorium.

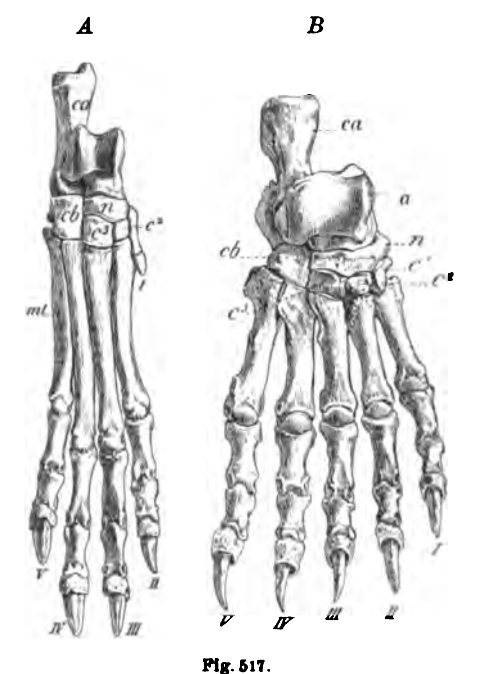


Fig. 517.
Hinterfuss *A* vom Hund, *B* vom Bären. *Ca* Calcaneus, *a* Astragalus, *cb* Cuboideum, *n* Naviculare, c³, c², c¹ Cuneiforme primum, secundum, tertium, *mt* Metatarsalia, *I—V* erste bis fünfte Zehe.

nisirung von Hand und Fuss bei den Carnivoren beschränkt sich auf ein möglichst dichtes Aneinanderschliessen der Carpalia und Tarsalia, völlige Verschmelzung von Lunare und Scaphoideum, innigere Verbindung und Eindringen der Metapodien in die Hand- und Fusswurzel und Verkümmerung des Daumens und der grossen Zehe.

Die durch getrennte Zehen charakterisirten Raubthiere (Fissipedia) wurden von Cuvier nach der Beschaffenheit der Füsse in zwei Familien (*Plantigrada* und *Digitigrada*) zerlegt und jede derselben den *Pinnipedia* als gleichwerthig gegenüber gestellt. Diese Eintheilung ist wie oben gezeigt

unhaltbar, sie bringt gerade die nächst verwandten Formen (Hunde und Bären) in zwei verschiedene Hauptgruppen und lässt sich überhaupt wegen vielfacher Uebergänge innerhalb nahestehender Formengruppen nicht durchführen.

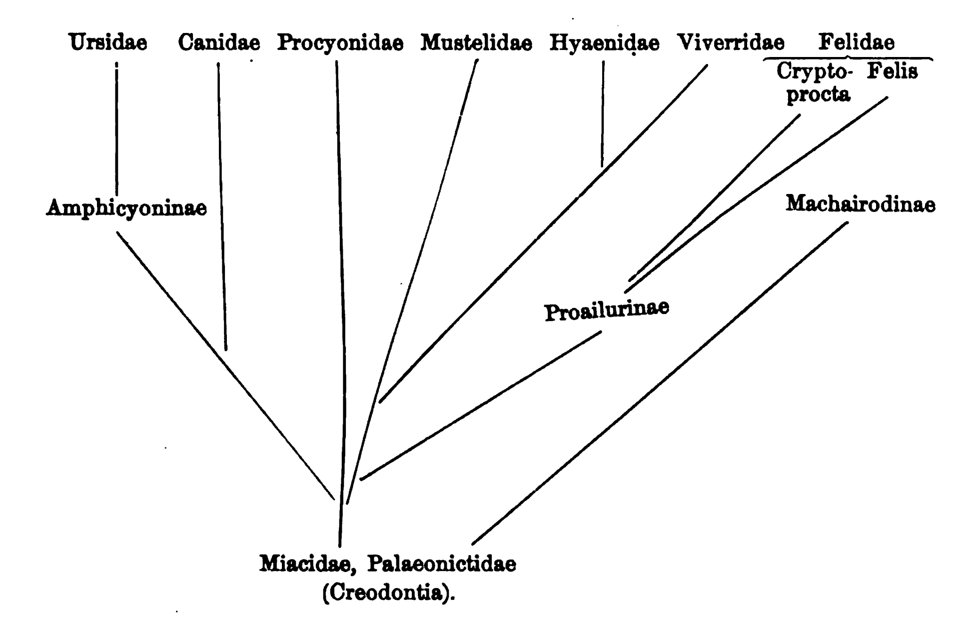
Neben dem Extremitätenbau wurde dem Gebiss von jeher besondere systematische Bedeutung beigelegt und wenn auch die paläontologischen Funde beweisen, dass die Zahl der Backzähne keineswegs jene Constanz besitzt, wie dies früher angenommen wurde, so gewährt doch die Ausbildung namentlich der Backzähne den sichersten Anhalt für die Ermittelung der Verwandtschaft und für Aufstellung natürlicher Familien. Es lässt sich allerdings nicht leugnen, dass unter Umständen bei ähnlicher Lebensweise die Specialisirung des Gebisses auch bei fernstehenden Formen zu ähnlichen Resultaten führen und über die wahre Verwandtschaft täuschen kann. So gleicht z. B. der Zahnbau von *Gulo* im allgemeinen Habitus am meisten *Hyaena*, obwohl diese Gattungen nur wenig sonstige Merkmale mit einander gemein haben und *Cryptoprocta* vereinigt mit einem Katzengebiss den Skeletbau einer *Viverra*; ebenso können einzelne Formen einer Familie ihr Gebiss so fremdartig modificiren, dass sie sich kaum noch mit den übrigen Mitgliedern derselben Gruppe vergleichen lassen. *Meles* und *Enhydris* unter den Musteliden, *Proteles* unter den Hyaeniden bieten Beispiele dieser Art. Nicht minder misslich erweist sich für eine präcise systematische Gruppirung der Umstand, dass die geologisch ältesten Vertreter aller Familien im Gebiss eine Menge primitiver Merkmale mit einander gemein haben und einander stets viel näher stehen, als die specialisirten Formen der Jetztzeit oder der jüngeren Tertiärzeit.

Immerhin lässt sich aber beobachten, dass eine bestimmte, wenn auch kleine Modification im Zahnbau, insofern sie überhaupt für den Organismus von Bedeutung war, mit grosser Zähigkeit festgehalten und weiter ausgebildet wird und derartige Merkmale sind es, welche die Systematik zu verwerthen hat. Die von Blainville auf das Gebiss basirte Eintheilung der *Carnivora fissipedia* in 7 Familien (*Ursidae*, *Subursi*, *Viverrae*, *Mustelidae*, *Canidae*, *Hyaenidae* und *Felidae*) verdient darum auch heute noch den Vorzug vor der von Turner, Flower und Cope vorgeschlagenen Systematik. Von Turner und Flower wird der Schädelbasis eine fundamentale Bedeutung beigelegt. Die äussere und innere Beschaffenheit der Gehörblase, die Lage und Ausbildung des Processus paroccipitalis und mastoideus, und der verschiedenen Foramina, das Vorhandensein oder Fehlen eines Alisphenoidcanals sollen verlässigere Merkmale zur Aufstellung systematischer Gruppen bieten, als das Gebiss. Allein wie Schlosser und Scott gezeigt, haben die von Flower für seine drei Hauptgruppen (*Arctoidea*, *Cynoidea* und *Aeluroidea*) festgestellten Merkmale der Schädelbasis keineswegs ausschliessende Gültigkeit und lassen bei fossilen Vertretern häufig im Stich; überdies steht ihrer Anwendung das praktische Hinderniss entgegen, dass sie nur höchst selten an fossilen Ueberresten verificirt werden können, da vollständig erhaltene Schädel höchstens vom zehnten Theil aller fossilen

Arten vorhanden sind. Eine genauere Prüfung der **Flower**'schen Classification an der Hand des fossilen Materials zeigt überdies, dass die genannten Merkmale der Schädelbasis innerhalb einzelner Familien schwanken und keine grössere Constanz beanspruchen können als das Gebiss. Während z. B. alle lebenden Feliden hinsichtlich der Schädelbasis im Wesentlichen mit den Viverriden übereinstimmen, verhalten sich die meisten und insbesondere alle älteren fossilen Formen fast genau wie die *Cynoidea* und in mancher Hinsicht wie die *Arctoidea*. Gleiches scheint auch für die fossilen Formen zu gelten. Es geht daraus hervor, dass die Schädelbasis im Verlauf der Zeit in gleicher Weise, wie das Gebiss, eine Differenzirung erlitten hat und dass sich die ursprünglichen Verhältnisse noch am meisten bei Hunden und Bären erhalten haben, während die lebenden *Aeluroidea* **Flower**'s ein vorgeschritteneres Stadium der Entwickelung darstellen. Die Unhaltbarkeit der drei **Flower**'schen Gruppen, welche auch von **Mivart** angenommen wurden, ergibt sich übrigens schon daraus, dass die durch fossile Zwischenformen aufs engste verknüpften Hunde und Bären Hauptabtheilungen bilden und dass nach **Flower** und **Mivart** die den Viverren nahe verwandten Musteliden der sonst in jeder anderen Hinsicht fernstehenden Gruppe der *Arctoidea* zugetheilt werden.

Kaum geringere praktische Gebrechen stehen **Cope**'s Eintheilung der Carnivoren in *Hypomycteri* und *Epimycteri* im Wege, wovon die zweite Gruppe ziemlich genau den Aeluroiden **Flower**'s entspricht. Bei den *Hypomycteri* werden die äusseren Nasenlöcher durch die Maxilloturbinalia ausgefüllt und die schwach entwickelten Ethmoturbinalia liegen ganz am hinteren Ende der Nasenhöhle; bei den *Epimycteri* sind die äusseren Nasenlöcher unten durch die Ethmoturbinalia, oben durch die Maxilloturbinalia ausgefüllt. Die Entwickelung der Ethmoidalblätter steht in Zusammenhang mit der Länge der Nasenhöhle und des ganzen Gesichtstheils. Da fast alle älteren fossilen Caniden eine lange Schnauze besitzen, so dürften die *Hypomycteri* dem primitiveren, die kurzschnauzigen *Epimycteri* dem vorgeschritteneren Zustand entsprechen.

Die Vertreter der sieben hier angenommenen Familien: *Canidae*, *Ursidae*, *Procyonidae*, *Mustelidae*, *Viverridae*, *Hyaenidae* und *Felidae* vertheilen sich auf die Tertiär-, Diluvial- und Jetztzeit, und zwar erweisen sich die Caniden und Viverriden als die ältesten und conservativsten, die Ursiden und Hyaeniden als die jüngsten und am stärksten modificirten Aeste des Carnivorenstammes. Die Ursiden haben sich wahrscheinlich von den Caniden, die Musteliden und Hyaeniden von den Viverriden abgezweigt. Die Herkunft der Procyoniden (*Subursi*) und Feliden ist vorläufig noch dunkel. Die verwandtschaftlichen Beziehungen der verschiedenen Carnivorenfamilien lassen sich folgendermassen darstellen:



1. Familie. **Canidae.** Hunde. [1])

Typische Zahnformel: $\frac{3.\,1.\,4,\,2-3.}{3.\,1.\,4,\,3.}$ *Eckzähne oben und unten kräftig, conisch, zugespitzt. Oberer Reisszahn lang gestreckt mit zweizackiger Aussenwand und kräftigem Innenhöcker. Obere M trituberculär, quer verlängert, häufig mit*

---

[1]) Literatur vgl. S. 606, ausserdem:

Allen, J. A., On an extinct type of Dog from Ely Cave (Pachycyon). Mem. Mus. Comp. zool. 1885. X. No. 2.

Bourguignat, J. R., Rech. sur les ossem. de Canidae en France de la pér. quatern. Ann. des Sc. géolog. 1875. tome VI.

Goldfuss, J. A., Osteologische Beiträge zur Kenntniss verschiedener Säugethiere der Vorwelt. Ueber den Höhlenwolf. Nov. Acta Acad. Leop. nat. cur. 1823. XI. S. 451.

Huxley, Th, Dental and Cranial characters of the Canidae. Proceed. zool. Soc. London 1880. S. 238.

Jeitteles, L. H., Die vorgeschichtlichen Alterthümer der Stadt Olmütz. Mittheilungen anthrop. Ges. Wien 1872. II. 169.

— Die Stammväter der Hunderassen. Wien 1877.

Mivart, St. G., Dogs, Jackals, Wolves and Foxes; a monograph of the Canidae. 1890.

Mortillet, G., Le chien. Bull. Soc. d'Anthrop. Paris 1889.

Naumann, Ed., Die Fauna der Pfahlbauten im Starnberger See. Arch. für Anthrop. 1875. VIII. S. 39.

Nehring, A., Wolf und Hund. Naturw. Wochenschrift. 1888. II. S. 1.

Pelzeln, A. v., Eine Studie über Abstammung der Hunderassen. Zoolog. Jahrbücher. Jena 1886.

Studer, Theoph., Beitrag zur Kenntniss der Hunderassen in den Pfahlbauten. Archiv für Anthropologie. 1880. XII. 67.

Zwischenhöckern, der vordere fast ebenso gross als der Reisszahn. Unterer Reisszahn (M_1) vorne mit zwei äusseren und einem schwachen, weit nach hinten gerückten Innenzacken. Talon aussen und innen durch einen Höcker begrenzt; der Innenhöcker mit Secundärzacken. M_2 mässig gross, M_3 klein. Schädel gestreckt, Schnauze ziemlich lang. Gehörblase hoch gewölbt, ungetheilt. Alisphenoidcanal, Foramen postglenoidale, caroticum und condyloideum vorhanden. Paroccipitalfortsatz vorragend. Extremitäten schlank, digitigrad; Füsse vorne vier- bis fünfzehig, hinten meist vierzehig. Krallen nicht retraktil. Schwanz lang. Penis mit starkem Knochen.

Die Caniden sind gegenwärtig über die ganze Erdoberfläche verbreitet und stehen in ihrer äusseren Erscheinung und im Gebiss den Viverren am nächsten. Letztere haben ihre Backzähne stärker reducirt, im Skeletbau dagegen mehr primitive Merkmale bewahrt. Die Caniden sind schnellfüssige Läufer, ihre Extremitäten vorzugsweise zur Locomotion und nur wenig zum Greifen geeignet; die Metapodien drängen sich dicht aneinander an und sind abgeplattet, fast vierseitig; der Daumen ist bei lebenden Formen häufig, die grosse Zehe immer verkümmert. Die älteren fossilen Caniden freilich waren vermuthlich vorne und hinten fünfzehig. Schädel und Gebiss sind noch sehr primitiv. Die Schädelbasis stimmt im Wesentlichen mit den Ursiden überein, doch zeigt die Gehörblase bereits eine Andeutung zur Bildung eines inneren Septums, das Foramen condyloideum liegt näher am Foramen lacerum und der Carotiscanal mündet dicht neben letzterem aus. Die Schnauze ist verlängert, die Hirnhöhle seitlich etwas zusammengedrückt. Die Sagittalcrista verläuft entweder als einfacher Kamm in der Verbindungsebene der Scheitelbeine und theilt sich erst auf dem Stirnbein in zwei nach vorne divergirende Temporalkämme (Fig. 518 *A*) oder die Spaltung erfolgt schon unmittelbar vor dem Supraoccipitale (Fig. 518 *B*) und die beiden Aeste verlaufen völlig getrennt nach der Stirne. Im Gebiss zeichnen sich die oberen Molaren durch typisch trituberculären Bau aus; in der Regel kommt zu den drei Haupthöckern noch ein kräftiger innerer Basalwall und nicht selten schieben sich auch noch zwischen dem Innen- und den zwei Aussenhöckern Zwischenhöcker ein. Bei einigen fossilen Gattungen (*Amphicyoninae*) besitzt der Oberkiefer drei wohl entwickelte Höckerzähne und bei dem lebenden *Otocyon megalotis* sind im Unterkiefer sogar vier *M* vorhanden. Von den unteren Höckerzähnen ist der letzte in der Regel klein und hinfällig, der vorletzte dagegen wohl ausgebildet, in der vorderen Hälfte zweizackig. Der

Wilckens, M., Uebersicht über die Forschungen auf dem Gebiete der Palaeontologie der Hausthiere. a) Die hundeartigen Thiere (Caniden) des Tertiärs. Biolog. Centralbl. 1885—1886. V. S. 459. 489. 518.

— Die hundeartigen Thiere des Diluviums. Ibid. S. 597. 621.

— Die vorgeschichtlichen und die Pfahlbauhunde. Ibid. S. 719. 751.

Woldrich, J., Ueber Caniden aus dem Diluvium. Denkschr. Wiener Akad. mathem. naturw. Cl. 1878. Bd. XXXIX.

Zaborowski, Les chiens quaternaires. Matériaux pour l'hist. prim. de l'homme. 1885. t. II. S. 145.

obere Reisszahn ist langgestreckt, gross und kräftig, die Aussenwand zweizackig, schneidend, der Innenhöcker kräftig. Am unteren Reisszahn bleibt der Innenzacken meist klein, der Talon ist grubig, aussen und innen durch fast gleichhohe Zacken begrenzt; der Innenzacken durch einen kleineren Nebenzacken zweitheilig. Der Humerus besitzt bei den älteren fossilen Gattungen ein Foramen entepicondyloideum, ist bei den modernen Formen aber undurchbohrt.

Die Caniden sind wahrscheinlich aus Creodontiern (vielleicht Proviverriden) hervorgegangen. Huxley und Cope leiten sie von einem *Otocyon*-artigen Ahnen ab, doch dürfte der dort vorhandene vierte *M* eher als Abnormität oder als Rückschlag (vielleicht auf marsupiale Ahnen), denn als ursprüngliches Merkmal zu deuten sein. Fossile Caniden beginnen zuerst im oberen Eocaen von Europa und sind im Miocaen, Pliocaen und Diluvium in Europa, Asien und Nord-Amerika und im Pliocaen und Pleistocaen auch in Süd-Amerika und Australien verbreitet. Sie zerfallen in drei Unterfamilien (*Caninae*, *Simocyoninae* und *Amphicyoninae*). Bei den Caninen besteht der Fortschritt, den die jetzigen Formen gegenüber ihren fossilen Verwandten aufweisen, hauptsächlich in der Verbesserung der Locomotionsfähigkeit. Femur, Ulna und Radius, Tibia und Fibula strecken sich, die Fibula wird dünner, die inneren Zehen verkümmern, die Metapodien drängen sich dicht aneinander, treten in innigere Verbindung mit Carpus und Tarsus und werden dünner. Im Schädelbau und Gebiss dagegen ist keine beträchtliche Veränderung wahrzunehmen, nur die Gehirnhöhle wird umfangreicher.

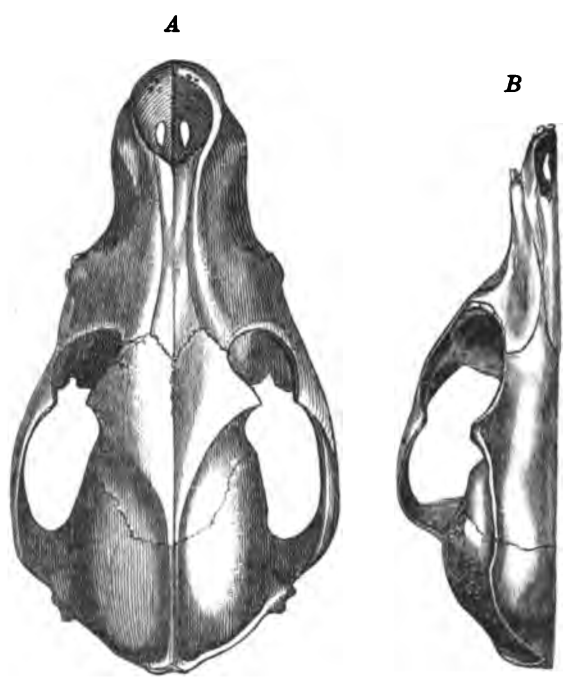


Fig. 518.

A Canis familiaris palustris Rütim. Torfhund. Pfahlbauten der Schweiz. Schädel von oben 1/2 nat. Gr. (nach Rütimeyer). *B Canis littoralis* Baird. Schädeldecke mit getheilter Sagittalcrista. Nord-Amerika. 2/3 nat. Gr. (nach Huxley).

Bei den Simocyoninen herrscht die Tendenz, den Gesichtstheil des Schädels zu verkürzen, wodurch eine Reduktion der Praemolaren herbeigeführt wird. Das Skelet ist dem der folgenden Unterfamilie ähnlich. Die

Amphicyoninen entwickeln sich in der Richtung der Ursiden. Die Backzähne gewinnen an Umfang und Zahl und deuten bereits auf omnivore Ernährung, die Extremitäten bleiben ziemlich plump, kürzer als bei den jüngeren Caninen und die plantigraden Füsse bewahren alle fünf Zehen.

1. Unterfamilie. **Caninae.**

Backzähne $\frac{4,\ 2(-3)}{4,\ 3(-4)}$ *nach hinten rasch an Grösse abnehmend, in der Regel nur zwei obere M vorhanden. Extremitäten vorne mit fünf, hinten in der Regel mit vier Zehen, digitigrad, die Metapodien schlank, abgeplattet, dicht aneinander gedrängt.*

Lebend und fossil vom Eocaen an.

Cynodictis Brav. u. Pom. (Fig. 514. 519. 520). Schädel *Viverra* ähnlich mit ziemlich kurzer Schnauze; Sagittalkamm mässig hoch, einfach. Unterkiefer schlank, langgestreckt. Zahnformel: $\frac{3.\ 1.\ 4,\ 2}{3.\ 1.\ 4,\ 3}$. *P* in beiden Kiefern schmal, mit hohen Zacken. Oberer Reisszahn (P^4) lang, dreieckig, mit schwachem Innenhöcker. Die beiden Aussenzacken, wovon der vordere höher als der hintere, bilden eine scharfe

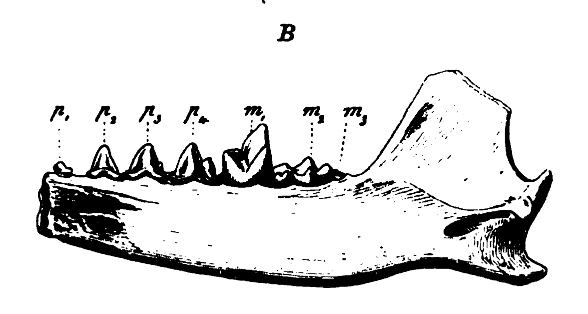
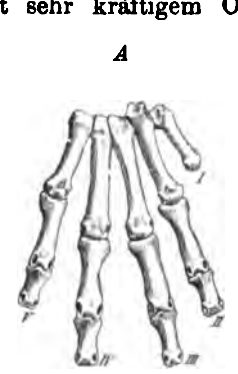


Fig. 519.
Cynodictis lacustris Gerv. Ob. Eocaen (Phosphorit). Quercy. *A* Rechtes Oberkieferfragment, *B* Rechter Unterkiefer von innen (nat. Gr.).

Schneide. M^1 quer verlängert, am Hinterrand etwas ausgeschnitten, mit zwei Aussenhöckern, einem grossen Innenhöcker und zwei Zwischenhöckern; der Basalwulst in der Ecke von Innenseite und Hinterrand angeschwollen. M^2 kleiner und etwas einfacher, als M^1. Die drei vorderen *P* des Unterkiefers einspitzig, P_4 mit einem niedrigeren Hinterzacken und einem vom Basalband gebildeten schwachen Vorderzacken und Talon. Reisszahn (M_1) mit zwei Aussenzacken, wovon der hintere sehr hoch und spitz, einem schwächeren Innenzacken, der in gleicher Linie mit dem Hauptzacken steht und einem kräftigen, mit convergirenden Aussen- und Innenzacken versehenen Talon. M_2 viel kleiner, jedoch ähnlich gebaut, nur sämmtliche Spitzen der vorderen Zahnhälfte und des Talons niedrig. M_3 winzig klein, früh ausfallend, mit höckeriger Krone. Der letzte untere Milchzahn unterscheidet sich vom Reisszahn durch einen längeren Talon

und einen dritten, medianen Zacken desselben. Die Wirbelsäule besteht aus 7 Hals-, 13 Rücken-, 7 Lenden-, 3 Sacral- und einer grossen Anzahl von Schwanzwirbeln. Sie stimmen, wie auch die sonstigen Skeletknochen, am meisten mit der lebenden Viverriden-Gattung *Paradoxurus* überein. Der Humerus (Fig. 514*A*) ist plump, etwas gebogen, sein distales Ende sehr breit, die Gelenkrolle niedrig, der innere Epicondylus durchbohrt. Radius am distalen distalen Ende mit stark vorspringendem Processus styloideus. Ulna massiv, mit sehr kräftigem Olecranon. Metacarpalia kurz und plump. Vorder- und Hinterfuss fünfzehig. Carpus unbekannt. Femur fast gerade, schlank, ohne dritten Trochanter, von gleicher Länge, wie die Tibia; Fibula vollständig, aber dünn. Tibiale Trochlea des Astragalus tief ausgehöhlt, das distale Ende verlängert, abgerundet. Metatarsalia etwas länger, als die vorderen Metapodien. Endphalangen schmal, gekrümmt, zugespitzt.



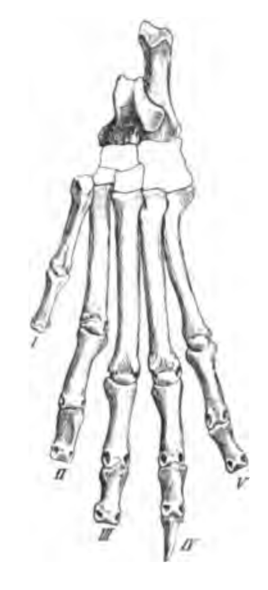


Fig. 520.
Cynodictis lacustris Gerv. Phosphorit. Quercy. *A* Vorderfuss, *B* Hinterfuss ²/₃ nat. Gr.

Cynodictis ist die häufigste Carnivorengattung des oberen Eocaens in Europa. Filhol beschreibt nicht weniger als 17 Arten aus dem Phosphorit des Quercy, von denen jedoch Schlosser einige zu *Cephalogale* und



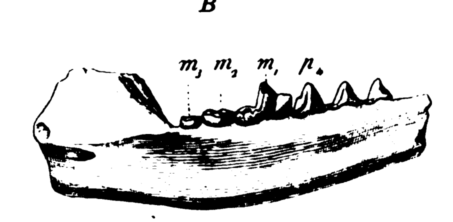
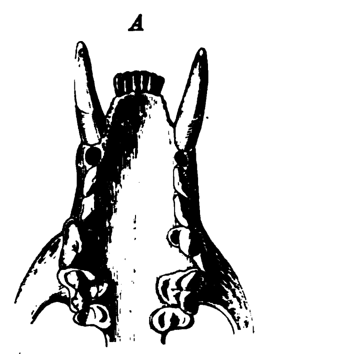


Fig. 521.
Cynodon leptorhynchus Filhol sp. Phosphorit. Mouillac. Quercy. *A* Rechter Oberkiefer von unten. *B* Linker Unterkiefer von innen (nat. Gr.).

Cynodon stellt, so dass die Zahl der *Cynodictis*-Arten auf neun reduzirt wird. Von diesen finden sich *C. lacustris* Gerv. sp. auch im Lignit von Débruge bei Apt, *C.* (*Canis*) *Parisiensis* Gerv. sp. im Pariser Gyps. Vereinzelte, jedoch seltene Reste kommen auch im Bohnerz von Frohnstetten und Egerkingen vor. Im Phosphorit des Quercy sind besondes häufig *C. lacustris* Gerv. sp., *C. intermedius*, *longirostris*, *compressidens* Filhol.

Cynodon Aymard, emend. Schlosser (*Cyotherium* Aymard non Kaup, *Cynodictis* p. p. Filhol). Fig. 521. Zahnformel: $\frac{3.\ 1.\ 4.\ 2.}{3.\ 1.\ 4.\ 3.}$ *P* und *M* mit verhältnissmässig niedrigen Zacken und starkem Basalband. Oberer Reisszahn (P^4) dreieckig, mit kräftigem, ziemlich weit nach innen und vorne vorgeschobenen Innenhöcker; die beiden Aussenzacken bilden eine mässig lange Schneide; M^1 quer dreieckig, mit zwei Aussenhöckern, einem vorderen und einem nur wenig schwächeren hinteren Innenhöcker und einem kräftigen, vom Basalband gebildeten Innenwall; M^2 viel kleiner, ähnlich gebaut, jedoch die Höckerchen wenig vorragend. Untere *P* ohne Nebenzacken. Unterer Reisszahn (M_1) im vorderen Theil mit zwei Aussen- und einem Innenzacken,



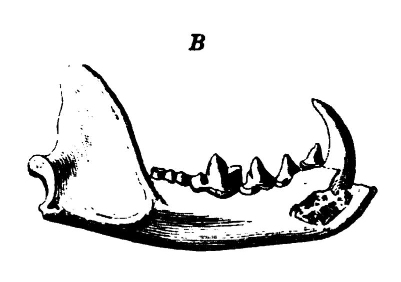


Fig. 522.

Amphicynodon palustris Gerv. sp. Oligocaen. Ronzon bei Le Puy. *A* Gaumen. *B* Rechter Unterkiefer von aussen $^3/_4$ nat. Gr. (nach Filhol).

in gleicher Linie mit dem zweiten hohen Aussenzacken; der Talon schüsselförmig ausgehöhlt, aussen und innen von einer niedrigen, zugeschärften Wand begrenzt. Am M_2 ist der vordere Theil bedeutend verkürzt, der Aussenzacken wird vom Innenzacken überragt und der Vorderzacken fehlt ganz. M_3 ist verhältnissmässig gross, rundlich einwurzelig. Am Schädel theilt sich der Sagittalkamm weit hinten und verläuft als Doppelleiste über einen Theil des Scheitelbeins und Stirnbeins. Im oberen Eocaen (Phosphorit) des Quercy. *C. speciosus* Filhol, *C. Aymardi* Filhol, *C.* (*Cynodictis*) *gracilis* und *leptorhynchus* Filhol; im Bohnerz des Eselsberg bei Ulm und im Oligocaen von Ronzon bei Le Puy. *C. velaunum* Aymard. Unsicher im Bohnerz von Egerkingen. *C. helveticum* Rütim.

Plesiocyon Schlosser (*Cynodictis* p. p. Filhol). Nur Unterkiefer bekannt mit vier *P* und drei *M*. Die *P* einspitzig, nur P_4 mit schwachem, hochgelegenem, hinteren Nebenzacken. *M* wie bei *Cynodictis*, jedoch Talon grubig, aussen durch eine ziemlich hohe, schneidende, innen durch eine niedrige Wand begrenzt. M_2 klein, länglich vierseitig, vorne mit zwei gegenüberstehenden Höckern, hinten mit Talon. M_3 rund, stiftförmig. Im Phosphorit des Quercy. *P. dubius* Filhol sp. (*P. typicus* Schloss.). Schlosser hält diese Gattung für den ältesten und primitivsten Vertreter der Musteliden.

Pachycynodon Schlosser (*Cynodictis* p. p. Filhol). Gebiss wie bei *Cynodictis*, jedoch die Zacken der *P* und *M* niedriger. Die *P* meist ohne Nebenzacken. Der untere Reisszahn (M_1) mit langem, grubigem Talon, M_2 gross, fast ebenso breit als lang, ohne Vorderzacken. Im Phosphorit des Quercy. *P.* (*Cynodictis*) *crassirostris* Filhol sp., *P. Filholi* Schlosser.

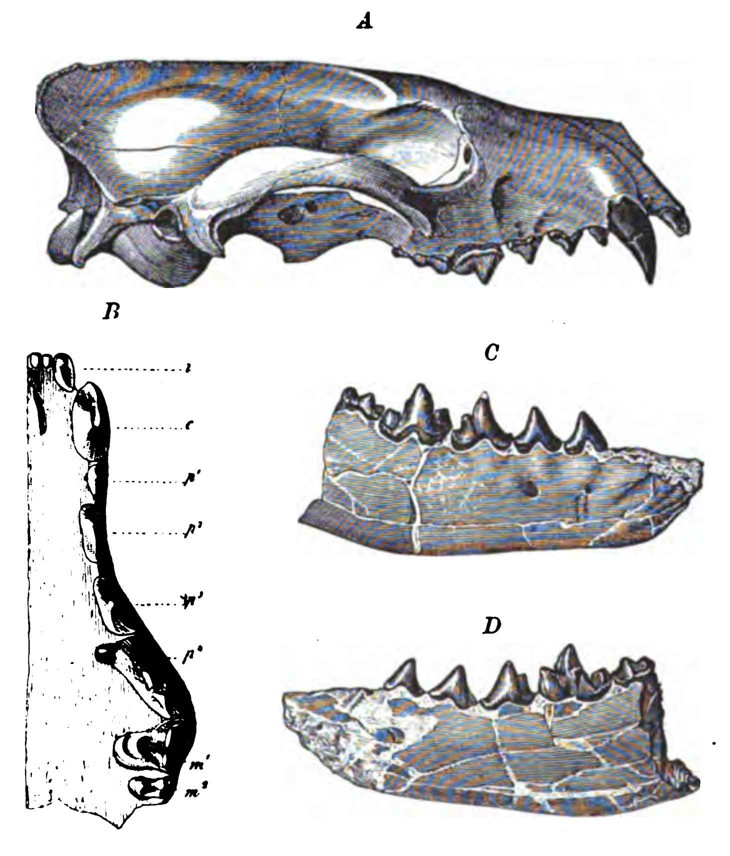


Fig. 523.

A Temnocyon coryphaeus Cope. Schädel von der Seite $^1/_2$ nat. Gr. *B Temnocyon Wallovianus* Cope. Gebiss des linken Oberkiefers $^2/_3$ nat. Gr. *C, D Temnocyon altigenis* Cope. Rechter Unterkieferast von aussen und innen $^1/_2$ nat. Gr. Alle drei Arten aus dem Miocaen von John Day. Oregon. (Nach Cope.)

Amphicynodon Filhol (Fig. 522). Wie *Cynodon*, jedoch der letzte *P* im Unterkiefer ohne Nebenzacken. Unterer Reisszahn mit breitem, grubigem Talon. M_2 mit Vorderzacken. Im Oligocaen von Ronzon bei Le Puy (*A. palustris* Gerv. sp.) und im Bohnerz des Eselsberg bei Ulm.

Daphaenos Leidy (*Amphicyon* Cope). Zahnformel: $\frac{3.\ 1.\ 4,\ 2-3.}{3.\ 1.\ 4,\ 3.}$ Grösse zwischen Fuchs und Schakal. Gehörblase klein, Jochbogen stark. Gebiss wie bei *Canis*, jedoch im Oberkiefer ein kleiner, querer, zweihöckeriger einwurzeliger M^3, der übrigens nicht immer vorhanden zu sein scheint. Der

untere Reisszahn (M_1) etwas kürzer als bei *Canis*, die Innenspitze wohl entwickelt, fast in gleicher Linie mit der Hauptspitze. Im unteren Miocaen (White River Beds) von Dakota und Nebraska. *D.* (*Amphicyon*) *vetus*, *gracilis* Leidy, *D.* (*Amphicyon*) *Hartshornianus* Cope.

Temnocyon Cope (Fig. 523). Zahnformel: $\frac{3.\ 1.\ 4.\ 2.}{3.\ 1.\ 4.\ 3}$ Gebiss wie *Cynodictis*, jedoch obere *M* rein trituberculär, ohne Zwischenhöcker; unterer Reisszahn mit schwacher Innenspitze, Talon nur aussen durch eine Schneide begrenzt. Humerus mit Foramen entepicondyloideum. Im Miocaen von John Day. Oregon. *T. altigenis, Wallovianus, coryphaeus, Josephi* Cope.

Aelurodon Leidy (*Epicyon* Leidy, *Prohyaena* Schlosser) *M* $\frac{2}{3}$. Der obere Reisszahn hat wie bei gewissen Viverren (*Ictitherium*) und den Hyaenen einen kräftigen Vorderzacken vor der äusseren Hauptspitze, die übrigen *P* oben und unten zeichnen sich durch gedrungene Form aus. Der Innenzacken des unteren Reisszahns ist klein. M_2 und M_3 unten klein. Vorderfuss wahrscheinlich fünfzehig. Im Pliocaen (Loup Fork Beds) von Nebraska und Neu-Mexico. *A. Wheelerianus* und *hyaenoides* Cope, *A.* (*Canis*) *Haydeni* Leidy. Die zuerst von Leidy beschriebene Art (*A. ferox*) ist nach Cope identisch mit *Canis saevus* Leidy. Cope hebt die Aehnlichkeit von *A. Wheelerianus* mit gewissen Hyaenen hervor und Schlosser stellt die Gattung zu den Hyaeniden, obwohl unten drei *M* vorhanden sind. Nach Scott und Lydekker ist *Aelurodon* ein ächter Canide.

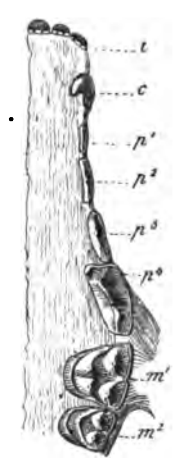


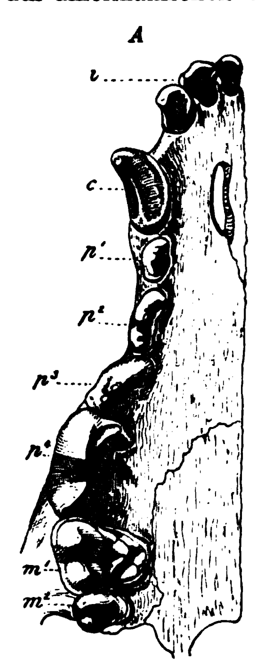
Fig. 524. *Galecynus Geismarianus* Cope. Ob. Miocaen. John Day River. Oregon. Linker Oberkiefer nat. Gr. (nach Cope).

Galecynus Owen (Fig. 524). Schädel hundeähnlich, mit mässig langer Schnauze und schwacher, doppelter, ziemlich stark divergirender Sagittalcrista. Gehirn mit starken Windungen. Zahnformel: $\frac{3.\ 1.\ 4.\ 2.}{3.\ 1.\ 4.\ 3.}$ Obere *P* wie bei *Cynodictis*, der Reisszahn (P^4) verhältnissmässig klein und kurz, mit niedrigen Aussenspitzen. M^1 mit zwei massiven Aussenhöckern, einem vorderen und einem schwächeren hinteren Innenhöcker und einem wallartigen inneren Basalwulst; M^2 trituberculär, kleiner als M^1. Unterer Reisszahn (M_1) im vorderen Theil mit drei ziemlich niedrigen Zacken (wovon der innere am schwächsten) und einem schüsselförmig vertieften Talon, der aussen durch eine ziemlich hohe zugespitzte Wand, innen durch ein niedriges Höckerchen begrenzt ist. M_2 vorne mit nur zwei Spitzen, M_3 einwurzelig, rund. P_4 mit vorderem und hinterem Nebenzacken. Humerus mit Epicondylarloch, das distale Gelenk breit und niedrig. Metacarpalia im Querschnitt gerundet.

Die Bezeichnung *Galecynus* wurde von R. Owen (Trans. geol. Soc. London 1835. 2 ser. vol. III) ursprünglich einem vollständigen Skelet von *Canis palustris* Meyer (= *Galecynus Oeningensis* Owen) von der Grösse eines Fuchses aus dem miocaenen Süsswassermergel von Oeningen beigelegt und wegen der stärkeren Entwickelung der Nebenzacken an den *P* und des längeren Daumens

von *Canis* unterschieden. Cope begreift unter *Galecynus* nicht nur die *Cynodictis*- und *Cynodon*-Arten aus Europa, sondern auch eine Anzahl amerikanischer Formen aus den White River Beds von Dakota und Nebraska (*G. gregarius*, *Lippincottianus* Cope) und dem oberen Miocaen des John Day Rivers in Oregon (*G. Geismarianus*, *latidens*, *lemur* Cope) deren Identität mit *Galecynus* jedoch keineswegs feststeht. Obige Diagnose beruht theilweise auf amerikanischen Formen.

Canis Lin. (Fig. 507. 512–518. 525–526). Die zahlreichen lebenden und fossilen Arten und Rassen, welche unter der Bezeichnung *Canis* zusammengefasst werden, zeigen im Schädelbau und Gebiss noch entschieden primitive Merkmale, während ihre Extremitäten eine stärkere Differenzirung erfahren haben, als die der meisten Carnivoren. Der Schädel ist bei allen wilden und fossilen Formen gestreckt und die Gesichtspartie zu einer Schnauze verlängert, der Sagittalkamm in der Regel einfach und ziemlich hoch, seltener in zwei mehr oder weniger stark divergirende Aeste getheilt und niedrig; der kräftige Jochbogen ragt mässig weit vor, der Postorbitalfortsatz des Stirnbeins



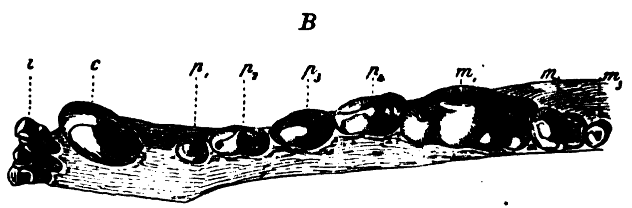


Fig. 525.
Canis lupus Lin. Wolf. *A* Rechter Oberkiefer. *B* Rechter Unterkiefer 2/3 nat. Gr.

ist kurz und die Augenhöhle nach hinten weit geöffnet. Zahnformel: $\frac{3.\ 1.\ 4,\ 2.}{3.\ 1.\ 4,\ 3.}$ Das Gebiss hat noch alle wesentlichen Eigenschaften von *Cynodictis* bewahrt. Die comprimirten und länglichen *P* besitzen mit Ausnahme des einwurzeligen und einspitzigen $P\frac{1}{1}$, eine hohe Vorderspitze und eine niedrige hintere Nebenspitze; am oberen Reisszahn (P^4) erhebt sich auf ziemlich dicker Basis eine zweizackige Schneide, mit einem schwachen vorderen Innenhöcker. Die oberen *M* sind trituberculär, quer verlängert; von den zwei Aussenhöckern ist der vordere kräftiger als der hintere, neben dem vorderen Innenhöcker bildet sich häufig ein schwächerer hinterer Nebenhöcker aus und der Innenrand wird von einem wallartigen Basalwulst begrenzt. M^2 ist ähnlich gebaut, nur etwas einfacher und erheblich kleiner. Der untere Reisszahn (M_1) ist stark verlängert, der Innenzacken der vorderen Hälfte sehr schwach und hinter den zweiten Aussenzacken gerückt, der Talon kräftig, aussen und innen durch einen etwas schneidenden Höcker

begrenzt. M_2 hat nur die halbe Länge von M_1 und besteht aus einer verkürzten Vorderpartie mit einem äusseren und inneren Höcker und einem wohl entwickelten Talon. M_3 ist stiftförmig, sehr klein, einwurzelig und fällt frühzeitig aus. Das Milchgebiss hat $\frac{3}{3}$ *J*, $\frac{1}{1}$ *C*, und $\frac{3}{3}$ *M*; dem vordersten *P* geht kein Milchzahn voraus. Der letzte untere *Dm* zeichnet sich durch einen grubigen Talon aus, der hinten noch durch einen Mittelzacken abgeschlossen wird.

Die Wirbelsäule besitzt 13 Rücken- und 7 Lendenwirbel. Das Schlüsselbein ist rudimentär und am Schulterblatt der Coracoidfortsatz fast ganz verschwunden. Der Humerus besitzt eine dicke distale Rolle, dagegen fehlt das Epicondylarloch, während die Fossa olecrani durchbohrt ist. Radius und Ulna sind frei, ziemlich lang, das distale Ende der Ulna dünn. Im Carpus zeichnet sich das Scapho-lunare durch ansehnliche Grösse aus, Magnum und Trapezoid bleiben kurz. Von den fünf Metapodien ist *Mc I* viel kürzer und schwächer, als die übrigen; der Fuss ist entschieden digitigrad, vierzehig, der Daumen erreicht den Boden nicht. Femur, Tibia und Fibula haben ansehnliche Länge; die zwei letztgenannten Knochen bleiben in der Regel völlig getrennt, doch kommt zuweilen (beim Fuchs) auch eine Verwachsung vor. Der Astragalus ist kantig, seine Trochlea tief ausgehöhlt. Hinterfuss vierzehig, länger als der Vorderfuss, *Mt I* nur durch einen kurzen Stummel angedeutet. Sowohl die Metapodien, als auch die Phalangen beider Extremitäten liegen dicht neben einander und haben vierseitigen Querschnitt. Endphalangen schmal, zugespitzt, gekrümmt, nicht zurückziehbar.

Nach Huxley zerfällt die Gattung *Canis* in zwei Gruppen (*Thooida* und *Alopecoida*), wovon sich die ersteren durch Luftzellen im Frontalsinus auszeichnen, während dieselben den Alopecoiden fehlen. Bei den *Thooida* fällt die Stirn mehr oder weniger steil gegen die Schnauze ab, der Postorbitalfortsatz des Stirnbeins ist oben convex, die contrahirte Pupille rund. Bei den Alopecoiden verläuft die Schnauze ganz allmählich in die Stirn, der Postorbitalsatz ist oben etwas ausgehöhlt und der Aussenrand desselben, namentlich der vordere, etwas erhöht. Die Pupille vertical elliptisch.

A. Zu den Thooiden gehören die Wölfe von Europa und Asien (Subgenus: *Lupus* Gray), von Nord-Amerika (Subgenus: *Chrysocyon* H. Smith [*Neocyon* Gray, *Lyciscus* Smith]), die kosmopolitischen Haushunde (Subgenus: *Canis* s. str. [*Synagodus, Dysodus* Cope]), die wilden Hunde des südöstlichen Asien (*Cyon* Hodgson [*Chryseus* Smith]), die Schakale von Nord-Afrika (*Lupulus* Blainv. [*Sacalius* und *Dusicyon* Smith, *Dieba* und *Simenia* Gray]), Nord- und Ost-Asien (*Nyctereutes* Temm.) und Süd-Amerika (*Thous* Gray [*Lycalopex*, *Pseudalopex* Burmeister, *Cerdocyon* H. Smith, *Palaeocyon* Lund]). Sicher bestimmbare fossile Vertreter der Thooiden[1]) erscheinen

---

[1]) Die aus dem oberen Eocaen von Paris und dem Quercy beschriebenen *C. Parisiensis* Laur., *P. palaeolycus* Gerv., *C. viverroides* Blainv., *C. Filholi* Munier Chalmas, *C. Cadurcensis* Filhol gehören zu *Cynodictis*, *Cephalogale* und *Amphicyon*.

[2]) Bull. Soc. géol. Fr. 1889. 3 ser. XVII. S. 321.

in Europa zuerst im oberen Pliocaen von Toscana (*C. Etruscus, Falconeri* F. Major) und der Auvergne (*C. megamastoides* Pomel, *C. Borbonicus* Brav., *C. issiodorensis* Croiz. Job.). Die italienischen Arten stehen in Grösse und Zahnbau dem Wolfe nahe; *C. megastamoides* dagegen vereinigt nach Boule[1]) mit dem Schädelbau eines Fuchses das Gebiss eines südamerikanischen Schakals (*Thous*).

Auch aus dem Pliocaen (Loup Fork Beds) von Nord-Amerika werden mehrere Arten erwähnt, von denen jedoch meist nur dürftige Reste vorliegen. *C.* (*Aelurodon*) *saevus* Leidy scheint ein ächter *Canis* zu sein; dagegen beweisen die Kieferfragmente von *C. vafer* und *temerarius* Leidy und *C. ursinus* Cope zwar die Existenz grosser Caniden, gestatten aber keine genauere generische Bestimmung. Die älteste fossile Thooidenform (*C. Cautleyi* Bose) aus den Siwalikschichten von Ost-Indien gehört zn der *Lupus*-Gruppe und steht den altweltlichen Wölfen, insbesondere dem indischen *C. pallipes* Sykes am nächsten.

Im Pleistocaen von Europa und zwar sowohl im geschichteten Diluvium, als auch in Knochenhöhlen findet sich der Wolf (*C. Lupus* Lin. = *C. spelaeus* Goldf.) ziemlich häufig; Woldrich versucht vier Arten von diluvialen Wölfen (*Lupus vulgaris, L. spelaeus, L. Suessi* und *L. hercynicus*) zu unterscheiden, allein Nehring hält dieselben nur für Varietäten ein und derselben Art. Der in der Grösse zwischen Wolf und Schakal stehende *C. Neschersensis* Croizet aus dem vulkanischen Tuff der Auvergne stimmt fast genau mit dem lebenden Pyrenäenwolf (*C. Lycaon* Erxl.) überein. In der Knochenbreccie von Sardinien und in Höhlen des südlichen Frankreichs kommen nach Bourguignat zwei *Cyon*-Arten (*C. Europaeus* und *Edwardsianus* Bourg.) vor, welche sich durch den Mangel des letzten unteren *M* von den übrigen Thooiden unterscheiden. *C. Europaeus* ist durch Nehring (N. Jahrb. f. Miner. 1891. II. S. 108) auch in der Sipka- und Certova dira-Höhle in Mähren und *C. alpinus fossilis* (ibid. 1890. II. 34) im Heppenloch, Würtemberg, nachgewiesen. Einen *Cyon Nischneudensis* beschreibt Tschersky aus einer ostsibirischen Knochenhöhle. Als *Lycorus nemesianus* bezeichnet Bourguignat einen wolfsähnlichen Unterkiefer aus der Höhle Mars de Vence (Alpes maritimes) mit nur drei *P*, den jedoch Lydekker und Nehring nicht als selbständige Species anerkennen, sondern für *C. lupus* halten.

Aus dem Pleistocaen von Nord-Amerika sind bis jetzt nur die noch heute dort lebenden *C.* (*Chrysocyon*) *latrans* Say und *C. occidentalis* Rich., ferner *C. indianensis* Leidy (= *C. primaevus* Leidy), *C. Mississipiensis* Allen und der robuste, wolfsartige *Pachycyon robustus* Allen beschrieben; dagegen liefern die Pampasformation, die Knochenhöhlen von Brasilien und die jüngeren Quartärschichten von Argentinien eine beträchtliche Anzahl von *Canis*-Arten, welche meist zu noch jetzt in Süd-Amerika lebenden oder doch mit solchen nahe verwandten Arten gehören. Aus der Pampasformation werden erwähnt: *C. ensenadensis* Amegh., *C. Azarae* v. Wied, *C. cultridens* Gerv., Amegh., *C. bonaërensis, proplatensis* Amegh., *C. protojubatus* Gerv. Amegh.,

C. avus Burm. und *Macrocyon robustus* Amegh.; aus brasilianischen Knochenhöhlen *C. Azarae* v. Wied, *C. cancrivorus* Desm., *C. lycodes, robustior,* Lund.

In Australien sind fossile Reste des Dingo (*C. dingo* Blumb.) gefunden worden.

Obwohl in Knochenhöhlen vielfach Ueberreste des Haushundes unter der Bezeichnung *C. familiarus ferus, C. ferus* oder *C. Mikii* Woldr. citirt werden, so ist seine Anwesenheit im ächten Diluvium, ja sogar in der älteren Steinzeit durchaus zweifelhaft. Dagegen erscheint er in der jüngeren Steinzeit, namentlich in den dänischen Kjökkenmöddings, in den Pfahlbauten der Schweiz und Süddeutschlands und in den Terramaren Oberitaliens als domestizirter Begleiter des Menschen. Die hier ausschliesslich herrschende Rasse, der sog. Torfhunde (*C. familiaris palustris* Rütim.) (Fig. 518 A) steht nach Rütimeyer in Grösse und Skeletbau dem Wachtelhund am nächsten. Etwas grösser und kräftiger, mit stärker zugespitzter Schnauze ist der Bronze-



Fig. 526.
Canis familiaris matris optimae Jeitteles. Bronzehund. Pfahlbauten des Starnberger See's. Schädel von der Seite 1/2 nat. Gr. (nach Jeitteles).

hund (*C. familiaris matris optimae* Jeitteles) (Fig. 526), der in der Bronzezeit in fast ganz Europa verbreitet war und im Schäferhund, Pudel und den grösseren Jagdhunden seine nächsten Verwandten besitzt. Er zerfällt übrigens bereits in mehrere Rassen (*C. fam. intermedius* Woldr., *C. fam. Spalletti* Strobel). Ueber die Abstammung des Torf- und Bronzehundes, sowie des Haushundes überhaupt herrscht grosse Meinungsverschiedenheit. Buffon hielt den Schäferhund für den Stammvater der zahmen Hunde, während Linné demselben einen »fremden Ursprung« zuschrieb. Güldenstern glaubt im Schakal (*C. aureus* Lin.), Hodgson im indischen Buansu (*C. primaevus* den Urahnen des Haushundes gefunden zu haben. Fitzinger und Giebel nehmen mehrere, jedoch nicht mehr genauer bestimmbare Stammformen an; Geoffroy-St. Hilaire betrachtet den Schakal als Stammvater der Haushunde, mit Ausnahme des Windhundes, den er vom abessynischen *C. simensis* Rüpp. ableitet. Darwin hält es für wahrscheinlich, dass die jetzigen Hunderassen von mehreren noch lebenden wilden Formen (verschiedene Wölfe und Schakale) und vielleicht auch von irgend einer fossilen Art abstammen. Den Torfhund (*C. fam. palustris*) glauben Jeitteles und Naumann mit Bestimmtheit als domestizirten Nachkommen des Schakals (*C. aureus*) betrachten zu dürfen, während Studer dessen Aehnlichkeit mit

dem Haushund der Papua's (*C. hiberniae*) betont und eher an eine Abstammung von dem in mährischen Knochenhöhlen gefundenen *C. Mikii* Woldr. glaubt. Nach Anutschin stimmt der kleine Haushund der Lappen, Samojeden und Tungusen in auffallender Weise mit dem Torfhund überein. Die verschiedenen Rassen der Bronzezeit hält Studer für Züchtungsprodukte des Torfhundes; Jeitteles erachtet sie als vollständig verschieden vom Torfhund und glaubt sie vom indischen Wolf (*C. pallipes* Sykes) ableiten zu dürfen. Eine einheitliche Abstammung der zahllosen jetzt lebenden Rassen des Haushundes ist jedenfalls äusserst unwahrscheinlich; einige derselben sind vermuthlich aus verschiedenen Arten von Schakalen, Wölfen und wilden Hunden hervorgegangen und später durch Kreuzung und Züchtung in der mannichfaltigsten Weise umgebildet worden.

B. Die Alopecoiden-Gruppe ist viel weniger formenreich, als die Thooiden-Reihe. Die typische Gattung *Vulpes* enthält die Füchse von Europa, Asien und Nord-Amerika, die Eisfüchse (*Leucocyon lagopus* Lin. sp.) der arktischen Region, die zierlichen Fennek's von Nord-Afrika und die kurzschnauzigen *Urocyon* von Nord-Amerika. Als fossile Vorläufer der Füchse dürften die tertiären *Galecynus*-Arten zu betrachten sein und auch *C. curvipalatus* Bose aus den Siwalikschichten steht dem lebenden *C. Bengalensis* Shaw schon sehr nahe. Im Diluvium (ältere Steinzeit) von Deutschland (Westeregeln, Streitberg) und der Schweiz (Thayingen) kommt der Eisfuchs (*C. lagopus* Lin.) nicht selten vor; in Knochenhöhlen von fast ganz Europa findet sich der gemeine Fuchs (*C. vulpes* Lin.) (Fig. 527), bei welchem Woldrich vier Varietäten (*C. vulpes fossilis*, *C. v. minor*, *C. v. meridionalis* und *C. v. moravicus*) unterscheidet. In Nord-Amerika lebte *C.* (*Urocyon*) *Virginianus* Schreb. schon im Diluvium.



Fig. 527.
Canis vulpes Lin. Fuchs. Europa. Schädel mit Unterkiefer von der Seite 1/2 nat. Gr. (nach Huxley).

Lycaon Brookes. Zähne massiver und mehr gerundet, als beim Wolf; Schnauze kurz und breit. Vorder- und Hinterfuss vierzehig. Lebend in Süd-Afrika. Nach Lydekker (Geol. Mag. 1884. S. 443) auch in einer Höhle von Glamorganshire (*L. Anglicus*).

Icticyon Lund (*Speothos* Lund). Grösse wie Fuchs, jedoch nur $\frac{1}{2}$ *M*, die sich durch geringe Grösse auszeichnen. Unterer Reisszahn (M_1) ohne Innenzacken, mit schneidendem Talon. Lebend in Süd-Amerika; fossil in Knochenhöhlen von Brasilien. *I. venaticus* Lund.

Palaeocyon Lund (*Abathmodon* Lund). Gross, wolfsähnlich, mit 44 Zähnen; M^2 (oben) sehr klein; der Innenhöcker des oberen Reisszahnes schwach, die Innenspitze des unteren Reisszahnes verkümmert. In brasilianischen Knochenhöhlen. *P. troglodytes, validus, fossilis* Lund.

Otocyon Lichtenst. Etwas kleiner als Fuchs. Schädel mit grossen Gehörblasen und stark divergirenden, leyerförmigen Temporalkämmen, die sich nicht zu einer Sagittalcrista vereinigen. Zahnformel: $\frac{3.\ 1.\ 4,\ 3-4.}{3.\ 1.\ \ 4,\ \ 4.}$ Zähne wie beim Fuchs, jedoch unten regelmässig vier, oben drei bis vier *M*. Lebend in Süd-Afrika. *O. megalotis* Desm.

2. Unterfamilie. **Simocyoninae.**

Backzähne: $\frac{4-1,\ 2-1.}{4-1,\ 3-2.}$ *Vordere P klein, zuweilen verkümmert. Oberer M^1 quer verlängert, gross, trituberculär; unterer Reissszahn mit schwacher Innenspitze. M_2 schmal, verlängert. Schnauze kurz, Unterkiefer gedrungen.*

Diese kleine ausgestorbene Unterfamilie geht aus den älteren Caniden hervor, hat aber entschiedene Tendenz, das Gebiss durch Verkümmerung der vorderen *P* und hinteren *M* zu reduziren. Im Miocaen von Europa und Nord-Amerika und im oberen Eocaen von Europa.

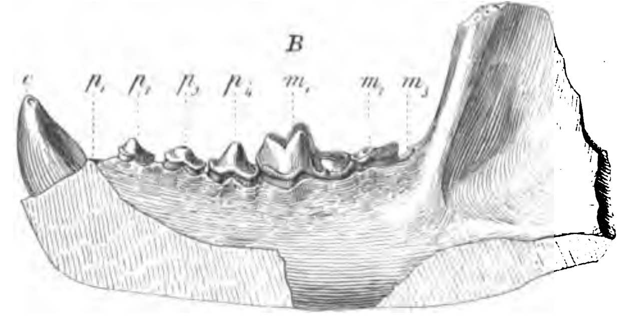


Fig. 528.
Cephalogale Geoffroyi Jourd. Unt. Miocaen. St. Gérand-le-Puy. *A* Rechter Oberkiefer von unten, *B* Linker Unterkiefer $^2/_3$ nat. Gr. (nach Filhol).



Fig. 529.
Cephalogale minor Filhol. Phosphorit. Quercy. Erster und zweiter Molar des rechten Unterkiefers von innen (nat. Gr.).

Cephalogale Jourdan. Fig. 528. 529. Schädel mit kurzer Schnauze, Jochbogen sehr stark vorspringend. Zahnformel: $\frac{3.\ 1.\ 4,\ 2}{3.\ 1.\ 4,\ 3}$. Die drei vorderen oberen *P* klein, einspitzig, mit starkem Basalband, wie bei allen folgenden Zähnen. P^4 nur mässig verlängert, der Innenhöcker niedrig, oben von ansehnlicher Grösse. M^1 und M^2 wie bei *Amphicyon*. Untere *P* ohne Nebenspitzen, mit starkem Basalwulst. M_1 (Reisszahn) gestreckt, mit hohem Vorderzacken und mässig weit nach hinten gerücktem Innenzacken; Talon mit hoher Aussen- und niedriger Innenwand. M_3 winzig klein, rund, einwurzelig. Die Metapodien

erinnern auffallend an Gulo. Im unteren Miocaen von St. Gérand-le-Puy und Weisenau bei Mainz. *C. Geoffroyi* Jourd., *C.* (*Canis*) *brevirostris* Blv. (= *C. issiodorensis* Blv.), *C. minor* Filhol. Nach Schlosser gehören hierher auch mehrere von Filhol zu *Cynodictis* gestellte Arten aus den Phosphoriten des Quercy, die sich durch etwas gestreckteren, hundeähnlicheren Schädel, weniger vorspringenden Jochbogen und durch schwache Hinterzacken an den *P* unterscheiden. *C. curvirostris* Filh. (*Viverra ferrata* Quenst.), *C. Gryei, Leymeriei, robusta, Cadurcensis, Boriei* Filhol. Die zwei erstgenannten haben auch im Bohnerz der schwäbischen Alb (Veringen) spärliche Reste hinterlassen. Auch *Canis Parisiensis* Cuv. aus dem Pariser Gyps dürfte hierher gehören. In der Grösse steht *Cephalogale* zwischen Hund und Fuchs. Die Caniden-Merkmale sind überhaupt ausgeprägter als bei den miocaenen Formen.

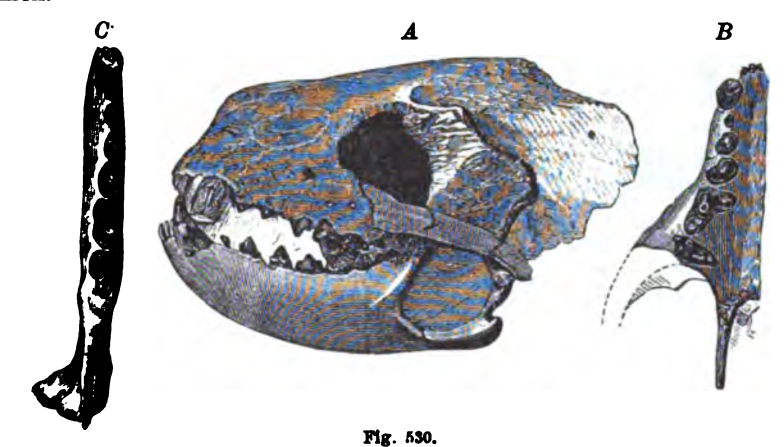


Fig. 530.

Oligobunis crassivultus Cope. Ob. Miocaen. John Day. Oregon. *A* Schädel $^1/_2$ nat. Gr. von der Seite, *B* Rechter Oberkiefer von unten, *C* Rechter Unterkiefer von oben (nach Cope).

? *Hyaenocyon* Cope. Zahnformel $\frac{?.\ 1.\ 3,\ 1.}{3.\ 1.\ 3,\ ?.}$ P^2 und P^3 im Oberkiefer massiv mit hinterer Nebenspitze, P^4 (Reisszahn) stark verlängert mit mässig entwickeltem Innenhöcker; M^1 gross, quer. Untere *P* sehr dick, mit hoher Hauptspitze und schneidender Hinterspitze. Miocaen. (John Day Beds) Oregon. *H. sectorius* und *basilatus* Cope.

Oligobunis Cope (Fig. 530). Schädel hoch, breit, mit kurzer Schnauze und starkem Jochbogen. Zahnformel: $\frac{3.\ 1.\ 4,\ 1}{3.\ 1.\ 4,\ 2}$. Die hinteren *P* mit Nebenzacken. Oberer Reisszahn (P^4) mit starkem, weit nach innen gerücktem Innenhöcker; M^1 sehr kurz, stark quer verlängert mit zwei Aussen-, einem Innenhöcker und einem vom Basalband gebildeten Innenwall. Unterer Reisszahn mit sehr kurzem Talon. Die einzige Art im oberen Miocaen von John Day, Oregon. Cope stellt diese Gattung zu den Caniden und betrachtet sie als Vorläufer des lebenden *Icticyon.*

Enhydrocyon Cope. Schädel gestreckt mit starkem, weit abstehendem Jochbogen und einfacher Sagittalcrista. Zahnformel: $\frac{3.\ 1.\ 3,\ 2}{?.\ 1.\ 3,\ ?}$. P^2 und P^3

im Oberkiefer sehr massiv, gestreckt, zweiwurzelig, P^4 sehr lang, mit niedrigem Innenhöcker am Vorderende; die beiden *M* kurz, quer verlängert. Untere *P* mit hinterem Nebenzacken. M_1 im vorderen Theil mit zwei äusseren und einer inneren Spitze, Talon schneidend. Im oberen Miocaen von John Day, Oregon. *E. stenocephalus* Cope.

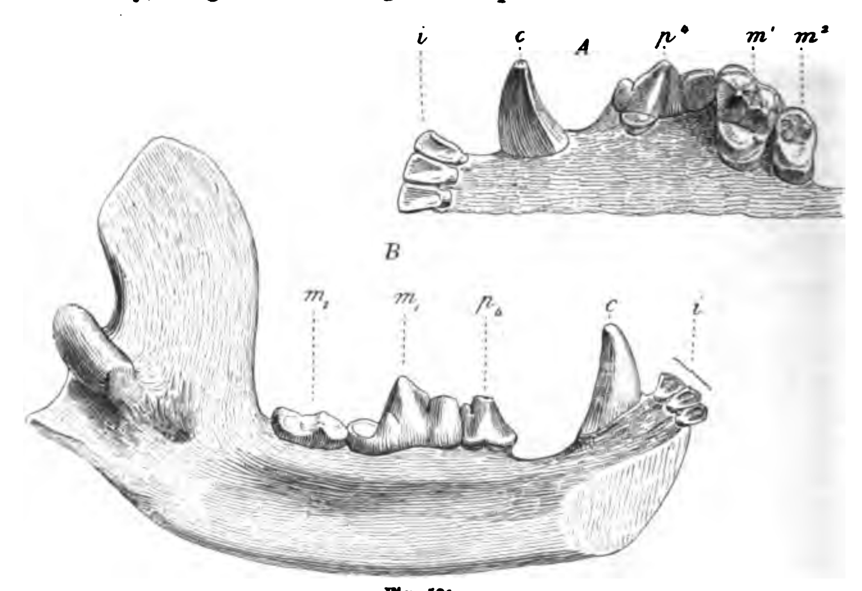


Fig. 531.
Simocyon primigenius Roth u. Wagn. sp. Ob. Miocaen. Pikermi bei Athen. *A* Rechter Ober- und Zwischenkiefer von unten, *B* Linker Unterkiefer von der Seite. $^2/_3$.

Simocyon Wagner (antea *Pseudocyon* Wagn. non Lartet, *Gulo* p. p. Kaup, *Metarctos* Gaudry) Fig. 531. Schädel kurz, ziemlich breit und hoch; Stirn schräg ansteigend, Sagittalkamm schwach. Jochbogen stark vorspringend. Zahnformel: $\frac{3.\ 1.\ 1-4,\ 2.}{3.\ 1.\ 1-4,\ 2.}$ Obere *C* gross, zugespitzt, mit schneidendem Hinterrand. P^{1-3} sehr klein, hinfällig, meist fehlend; P^4 lang, schmal, mit dreizackiger, zugeschärfter Aussenwand und niedrigem Innenhöcker am Vorderrand. M_1 sehr gross, quer verlängert, breiter als lang, mit zwei massiven spitzconischen Aussenhöckern, niedrigem bogenförmigem Innenhöcker, zwei schwachen Zwischenhöckern und innerem Basalwall. M^2 klein, quer vierseitig, mit schwach entwickelten Höckern. Die drei vorderen *P* im Unterkiefer winzig, zuweilen fehlend; P_4 zweiwurzelig, mit starker, nach hinten gerichteter Haupt- und kleiner Nebenspitze. M_1 (Reisszahn) sehr lang, kräftig, mit zwei etwas divergirenden Aussenzacken, einer niedrigen, sehr weit nach hinten gerückten Innenspitze und niedrigem Talon. M_2 lang, schmal, mit zwei niedrigen Höckern in der Vorderhälfte und stark verlängertem, vertieftem Talon. Im oberen Miocaen von Eppelsheim *S. (Gulo) diaphorus* Kaup und in Pikermi bei Athen *S. (Gulo) primigenius* Roth und Wagn. Bei der ersteren Art sind die kleinen vorderen *P* im Unterkiefer erhalten, bei der zweiten fehlen sie stets.

3. Unterfamilie. **Amphicyoninae.**

Backzähne: $\frac{4,\,3}{4,\,3}$. *Die oberen M gross, nach hinten an Dimensionen abnehmend. Extremitäten vorn und hinten fünfzehig, plantigrad, die Metapodien gedrungen, gerundet. Humerus mit Foramen entepicondyloideum. Femur mit drittem Trochanter.*

Nur fossil im oberen Eocaen und Miocaen von Europa, Asien und Nord-Amerika.

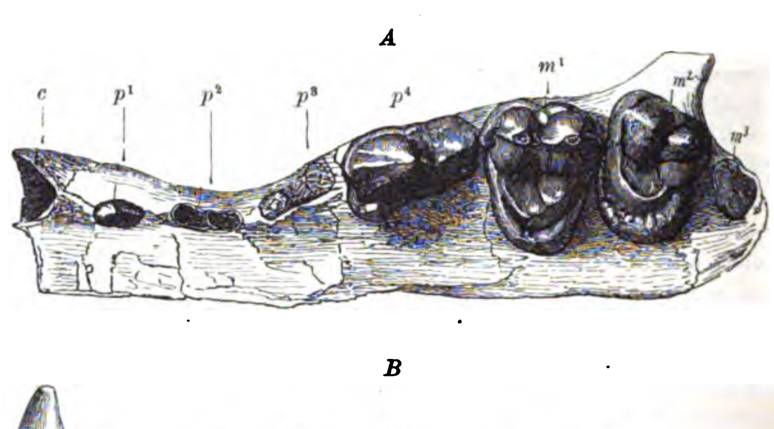
Pseudamphicyon Schlosser (*Amphicyon* p. p., *Cynodictis* p. p. Filhol). Zahnformel: $\frac{3.\,1.\,4.\,3}{3.\,1.\,4,\,3}$. Gebiss hundeähnlich, der obere Reisszahn mit schwachem Innenhöcker; die vorderen *P* comprimirt, einspitzig. M^1 und M^2 mit zwei Aussenhöckern, einem grossen Vförmigen Innenhöcker und einem starken Innenwall; Basalband auch auf der Aussenseite kräftig. M^3 klein, frühzeitig ausfallend (nur durch Alveole angedeutet). Die unteren *P* länglich, die drei vorderen mit Hauptspitze und einer niedrigen Nebenspitze, P_4 mit Vorderspitze, Hauptspitze, einer hochgelegenen hinteren Nebenspitze und einem kleinen Talon. M_1 (Reisszahn) gross, der vordere Theil dreizackig (der Innenzacken fast in gleicher Linie mit dem Hauptzacken), der Talon breit, Aussenwand schneidend, Innenwand schwach. M_2 mit zweihöckeriger Vorderhälfte und niedrigem, aussen und innen durch eine Spitze begrenztem Talon. M_3 klein, oval. Im Phosphorit des Quercy, (*P.* (*Cynodictis*) *crassidens* Filhol, *P.* (*Amphicyon*) *ambiguus* Filhol) und im Bohnerz von Veringen und Eselsberg bei Ulm (*P. lupinus* Schlosser). *Canis palaeolycos* Gerv. aus dem Phosphorit und *Amphicyon helveticus* Pictet aus dem Bohnerz von Mauremont dürften hierher gehören.

? ***Brachycyon*** Filhol. Der allein bekannte Unterkiefer kurz, gedrungen; Zähne wie bei *Pseudamphicyon*, jedoch nur drei *P* vorhanden und M_2 kleiner; die Spitzen der *P* etwas nach hinten gebogen. Ober-Eocaen (Phosphorit). Quercy. *P. Gaudryi* Filhol.

Amphicyon Lartet (*Agnotherium* p. p. Kaup, *Cynelos* Jourdan, ? *Galeotherium* Jaeger (Fig. 532). Zahnformel: $\frac{3.\,1.\,4.\,3}{3.\,1.\,4,\,3\,(-4)}$. Obere *J* klein, spitz, das äussere Paar am stärksten. *C* mächtig gross, hinten zugeschärft und zuweilen etwas gekerbt. Die drei vorderen oberen *P* auffallend klein, durch Lücken getrennt; P^4 (Reisszahn) gestreckt, sehr dick, mit zwei schneidenden Aussenzacken und sehr schwachem Innenhöcker. M^1 grösser als P^4, quer verlängert, innen kürzer als aussen, mit zwei massiven conischen Aussenhöckern, einem Vförmigen Innenhöcker, meist einem hinteren Zwischenhöcker und einem vom Basalband gebildeten Innenwall. M^2 quer vierseitig, die Höcker etwas niedriger als bei M^1, der innere Basalwall stärker und länger, halbmondförmig. M^3 früh ausfallend, zwei- oder dreiwurzelig. Die unteren *J* und *C* sind kleiner, als im Oberkiefer; die drei vorderen *P* klein, comprimirt, einspitzig, P_4 mit Hauptspitze, einer hochgelegenen Hinterspitze und starkem, vorne und hinten zu einem Höckerchen anschwellenden Basalband. M_1 (Reisszahn) sehr massiv, lang gestreckt; von den drei Zacken der vorderen Hälfte ist der vordere niedrig, der innere weit nach hinten

gerückt und schwach, der Talon sehr breit, mit starkem, conischem Aussen- und schwachem Innenhöcker. M_2 vierseitig, mit zwei niedrigen, gegenüberstehenden Vorderhöckern und einem breiten, grubig vertieften Talon. M_3 kürzer und kleiner als M_2, aber im Wesentlichen ähnlich gebaut; zuweilen noch ein kleiner, quer ovaler, einwurzeliger M_4 vorhanden.

A



B

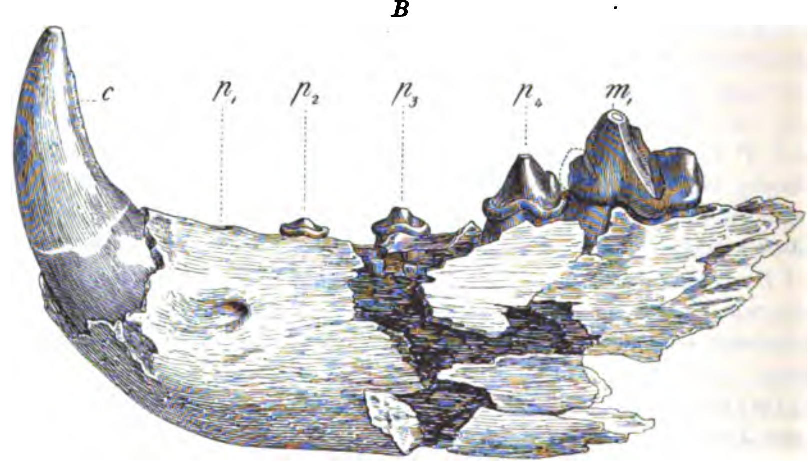


Fig. 532.

Amphicyon giganteus Laurill. Miocaen. Sansan. Gers. *A* Linker Oberkiefer von unten 2/3 nat. Gr. (nach Gaudry). *B* Linkes Unterkieferfragment von Eibiswald, Steyermark 2/3 nat. Gr. (nach Peters).

Schädel gestreckt, hundeähnlich, mit einfachem Sagittalkamm und mässig abstehendem Jochbogen; Schnauze ziemlich kurz; Stirn schwach ansteigend. Schädelbasis wie bei *Canis*. Schwanz mit zahlreichen Wirbeln. Extremitäten ziemlich lang; Vorder- und Hinterfüsse fünfzehig, plantigrad. Humerus mit grossem, länglich ovalem Foramen entepicondyloideum. Ulna und Radius wie beim Bären, nur etwas länger. Carpus unbekannt. Metacarpalia kurz, plump, bärenartig, am proximalen Ende plump, am distalen mit dickem Gelenkkopf. Femur schlank, der grosse Trochanter viel höher hinaufgerückt, als beim Bär, der dritte Trochanter entwickelt; Tibia eben so lang, wie Femur, sehr wenig gebogen. Calcaneus und Astragalus ähnlich

Cynodictis, der Hals des letzteren kurz, die Trochlea tief ausgefurcht, weniger verbreitert als beim Bär.

Die Gattung *Amphicyon* charakterisirt das untere und mittlere Miocaen in Europa; einzelne Arten erreichen die Dimensionen eines Bären, andere die eines Hühnerhundes. Im unteren Miocaen von St. Gérand-le-Puy, Digoing, Langy etc., von Weisenau unfern Mainz und der Gegend von Ulm (Eckingen, Haslach, Michelsberg) und von Tuchoric in Böhmen findet sich *A. lemanensis* Pomel (= *A. Blainvillei*, *elaverensis* Gerv., *A. minor* Blainv., *A. gracilis*, *incertus*, *leptorhynchus* Pomel, *A. dominans* Meyer) von der Grösse einer starken Dogge und der stärkere *A. crassidens* Pomel (*A. ? intermedius* Suess). Im mittleren Miocaen des Orleanais von Sansan, Steinheim, Günzburg, Georgensgmünd kommt der gewaltige *A. giganteus* Laurill. (= *A. major* p. p. Blv.) vor (Fig. 532), zu dem wohl auch das schöne, von Peters als *A. intermedius* Meyer abgebildete Unterkieferfragment von Eibiswald in Steyermark gehört. Auch *A. Steinheimensis* Fraas weicht nur durch etwas geringere Grösse von *A. giganteus* ab. Ungenügend charakterisirte Arten sind: *A. zibethoides* Blv. von Sansan, *A. crucians* Filhol von St. Gérand-le-Puy, *A. Eseri* Plieninger von Kirchberg bei Ulm, *A. cultridens* Kaup von Eppelsheim, *A. Guttmanni* Kittl aus Mannersdorf und *A. palaeindicus* Lyd. aus den Sivalikschichten des Punjab.

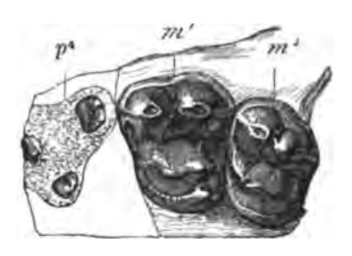


Fig. 533.
Hemicyon Sansaniens Lartet. Miocaen. Sansan. Gers. Obere Molaren ³/₅ nat. Gr. (nach Gaudry).

? *Pseudocyon* Lartet. Nur Unterkiefer bekannt. Wie *Amphicyon*, jedoch P_1 zweiwurzelig, der Reisszahn mit stärkerer, weit nach hinten gerückter Innenspitze. Mittel-Miocaen von Sansan. Gers. *P. Sansaniensis* Lartet.

Hemicyon Lartet (Fig. 533). Zahnformel: $\frac{3.\ 1.\ 4,\ 2.}{3.\ 1.\ 4,\ 3.}$ Die drei vorderen *P* im Oberkiefer einspitzig mit starkem Basalband, Reisszahn kürzer und dicker, als bei *Amphicyon* der Innenhöcker weit vorspringend und fast in die Mitte des Zahnes gerückt. Die beiden *M* vierseitig, wenig breiter als lang, mit zwei spitzen, pyramidalen Aussenhöckern, zwei fast halbmondförmigen niedrigen Innenhöckern und Innenwall. Den *P* im Unterkiefer fehlt die Hinterspitze. Reisszahn sehr lang, kräftig, der Vorderzacken höher als bei *Amphicyon*, der Innenzacken sehr niedrig und weit zurückgeschoben. Der Talon breit, glatt, aussen durch eine niedrige Wand begrenzt. M_2 länglich vierseitig, mit fast ebener Krone, die beiden Aussenhöcker kaum angedeutet. Metacarpalia schlank, ziemlich lang. Miocaen. Die einzige bekannte Art *H. Sansaniensis* Lartet (= *Hyaenarctos hemicyon* Gervais) hat die Grösse eines Wolfes.

Dinocyon Jourdan (*Harpagodon* Meyer). Wie *Amphicyon*, jedoch Schnauze kürzer und nur zwei *M* im Oberkiefer; dieselben sind weniger stark quer verlängert und haben zwei plumpe Aussenhöcker, zwei zu einem niedrigen Halbmond verbundene Innenhöcker und einen Innenwall. Der

untere Reisszahn ist massiver, als bei *Amphicyon*, der Talon sehr breit, aussen durch eine Wand, innen durch einen kleinen Höcker begrenzt. M_2 länglich vierseitig, mit zwei Paar niedrigen, plumpen Höckern; M_3 mit schwachen Höckern. Miocaen. Von den beiden bis jetzt bekannten Arten besitzt *D. Thenardi* Jourdan von Grive-St.-Alban (Isère) und dem Bohnerz von Heudorf die Grösse eines Bären, *D.* (*Amphicyon*) *Göriachensis* Toula (Sitzgsber. Wien. Ak. 1884. XC) (= *Amphicyon major* p. p. Blainv., *A. Laurillardi* Pomel) aus der Braunkohle von Göriach, der Molasse von Heggbach, sowie aus Grive-St. Alban und Sansan die eines Wolfes.

Zeitliche und räumliche Verbreitung der Caniden.

		Nord-Afrika	Europa	Asien	Nord-Amerika	Süd-Amerika
Jetztzeit		Canis	Canis	Canis Cyon		Icticyon Canis Thous
Pleistocaen		Canis	Cyon Canis Lycaon	Canis	Canis Urocyon Pachycyon Chrysocyon	Palaeocyon Canis Macrocyon
Pliocaen			Canis	Canis	Canis Aelurodon	
Miocaen	oberes		Simocyon	Amphicyon		
	mittleres		Dinocyon Hemicyon Pseudocyon Amphicyon Galecynus		Enhydrocyon Oligobunis Hyaenocyon Galecynus Temnocyon	
	unteres		Amphicyon Cephalogale		Galecynus Daphaenos	
Oligocaen			Amphicynodon Cynodon			
Ob. Eocaen			Cynodictis Cynodon Plesiocyon Pachycynodon Cephalogale Pseudamphicyon Brachycyon			

2. Familie. **Ursidae.** Bären[1])

Typische Zahnformel: $\frac{3.\,1.\,4.\,2}{3.\,1.\,4.\,3}$. *Eckzähne sehr stark, conisch. Eigentliche Reisszähne fehlen.* P^4 *im Oberkiefer kurz, mit zwei stumpfconischen Aussenhöckern und einem weit nach hinten gerückten Innenhöcker, der keine selbständige Wurzel besitzt. Die vorderen P sehr klein und hinfällig, öfters fehlend. Obere M quadratisch oder oblong, vielhöckerig, der letzte am grössten.* M_1 *im Unterkiefer länglich vierseitig, in der Vorderhälfte dreihöckerig, der Talon sehr gross, aussen von einem, innen von zwei Höckern begrenzt.* M_2 *vielhöckerig, grösser als* M_1, *letzter M dreiseitig-oval oder rundlich. Schädel gestreckt; Gehörblase sehr schwach gewölbt, ungetheilt. Foramen condyloideum ziemlich weit vom Foramen lacerum entfernt, die übrigen Foramina und der Alisphenoidcanal wie bei den Caniden. Processus paroccipitalis und mastoideus kräftig entwickelt. Extremitäten plump, Vorder- und Hinterfüsse fünfzehig, plantigrad. Schwanz kurz. Penisknochen gross.*

Zu den Bären gehören grosse, omnivore Raubthiere, welche sich von Fleisch, Früchten, Wurzeln, Honig etc. ernähren. Sie unterscheiden sich durch ihre grossen, quadratischen oder länglich vierseitigen, vielhöckerigen Molaren und durch den Mangel an typischen Reisszähnen von allen übrigen Raubthieren. Ihr Skelet steht dem der Caniden sehr nahe, ist aber plumper und gedrungener; die plantigraden Füsse haben vorne und hinten fünf Zehen und sind zum Greifen und Klettern geeignet. Die Metapodien ziemlich kurz und gerundet. Der Penis besitzt einen starken Knochen.

Trotz der auffallend verschiedenen äusseren Erscheinung und Lebensweise von Bären und Hunden stehen sich dieselben doch ausserordentlich nahe und sind durch die fossilen Amphicyoninen so enge mit einander verknüpft, dass eine bestimmte Trennung kaum möglich wird. Lydekker vereinigt sie darum auch in derselben Familie. Die Ursiden stellen einen allerdings sehr stark und eigenthümlich differenzirten jungen Seitenast der Caniden dar, welcher sich erst im Miocaen von den Amphicyoninen abgetrennt und in der jetzigen Periode seine Hauptentwickelung erreicht hat. Unter den lebenden Formen schliesst sich *Aeluropus* aufs engste an die fossile Gattung *Hyaenarctos* an. Die Ursiden bewohnen gegenwärtig Europa, Nord-Afrika, Asien, Nord- und Süd-Amerika. Die fossilen Formen vertheilen sich auf dasselbe Verbreitungsgebiet.

Hyaenarctos Falc. u. Cautley (*Amphiarctos, Sivalarctos* Blainv.) Fig. 534. Zahnformel: $\frac{3.\,1.\,3-4,\,2}{3.\,1.\,3-4,\,3}$. Obere *C* ungemein dick, am Hinterrand gerundet. P^1 sehr klein, meist fehlend oder dicht hinter *C*. P^2 und P^3 klein, P^4 nur

[1]) Literatur.

Goldfuss, A., Descriptio cranii Ursi in cavernis prope Muggendorf reperti. Nova Acta Ac. Leop. 1821.

Gaudry, A. et *Boule M.*, Matériaux pour l'histoire des temps quaternaires fasc. IV. 1892.

Middendorf, A. v., Untersuchungen an Schädeln des gemeinen Landbären und über fossile Bären. Verh. Mineral. Ges. St. Petersb. 1851.

Schäff, Archiv für Naturgeschichte. 1889. I.

wenig länger als breit, mit hoher Hauptspitze, niedriger Vorder- und Hinterspitze und starkem, die Mitte des Zahnes einnehmendem Innenhöcker. M^1 und M^2 fast quadratisch, gross, mit zwei stumpfconischen Aussen- und zwei schwächeren Innenhöckern, starkem Basalband und zuweilen noch einigen schwachen Nebenhöckerchen. Im Unterkiefer steht ein kleiner *P* dicht hinter

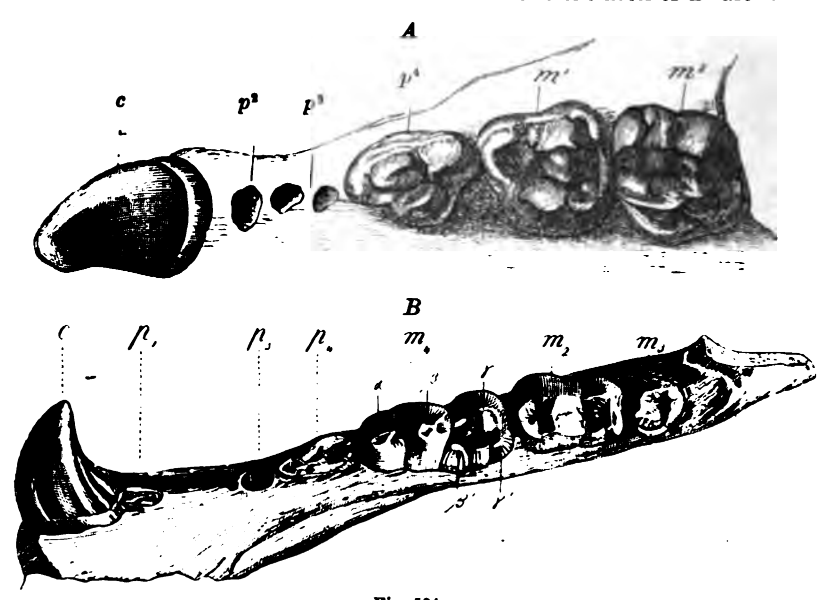


Fig. 534.
A Hyaenarctos Sivalensis Falc. Ob. Miocaen. Sivalik. Ost-Indien. Linker Oberkiefer von unten $^2/_3$ nat. Gr. (nach Gaudry). *B Hyaenarctos Punjabiensis* Lyd. Rechter Unterkieferast $^2/_3$ nat. Gr. (nach Lydekker).

dem starken *C*, darauf folgt eine Lücke, P_2 fehlt, P_3 ist klein, einspitzig, P_4 seitlich zusammengedrückt und verlängert. M_1 hat noch die langgestreckte Form eines Reisszahns, ist aber schon sehr breit; die beiden Aussenspitzen fast gleich stark, dick, mässig hoch, die schwache Innenspitze hinter die Hauptspitze gerückt, der Talon grubig, ringsum von einem Wall begrenzt. M_2 kürzer als M_1, länglich vierseitig, der vordere Theil mit vier niedrigen stumpf conischen Höckern, der Talon zweihöckerig; M_3 rundlich, etwas halb so lang als M_2. Im mittleren und oberen Miocaen von Europa und Ost-Indien. Die ältesten und kleinsten Formen sind *H. (Cephalogale) brevirhinus* Hofmann (= *H. minutus* Schlosser), von Voitsberg in Steiermark und Kieferstädtl in Ober-Schlesien und *H. anthracitis* Weithofer (= *Amphicyon Laurillardi* Meneghini) von Monte Bamboli in Toscana. Im obersten Miocaen von Montpellier und Alcoy in Spanien kommt *H. insignis* Gerv., bei Pikermi *H. Atticus* Dames vor. Die vollständigsten Ueberreste von zwei grossen Arten stammen aus den Siwalikschichten von Ost-Indien und China. *H. Sivalensis* Falcon., *H. punjabiensis, palaeindicus* Lyd. Ein isolirter Backzahn aus dem rothen Crag von Suffolk wird von Flower (Quart. journ. geol. Soc. XXXIII p. 534) erwähnt.

Arctotherium Bravard. Zahnformel: $\frac{3.\ 1.\ 3.\ 2}{3.\ 1.\ 4.\ 3}$. Kiefer und Schnauze kurz, die Zähne in fast geschlossener Reihe. Im Oberkiefer fehlt P^1, P^2 ist klein, P^3 zweiwurzelig, P^4 (Reisszahn) hat den Innenhöcker fast in der Mitte. M^1 quadratisch, M^2 hinten verschmälert, erheblich kürzer als bei *Ursus*. Im Unterkiefer sind alle 4 *P* vorhanden, der letzte sehr massiv, einspitzig, zweiwurzelig. M_1 und M_2 kürzer und breiter als beim Bären, M_3 oval. Lebend und fossil in Süd-Amerika. *A. bonaërienses* Gerv., *A. angustidens* Brav. (Pampas-Formation), *A. vetustum* Amegh. (Patagon. Formation). Nach Cope auch in einer diluvialen Knochenhöhle des Mount Shasta in Californien. *A. simum* Cope (Amer. Natur. 1891, S. 997).

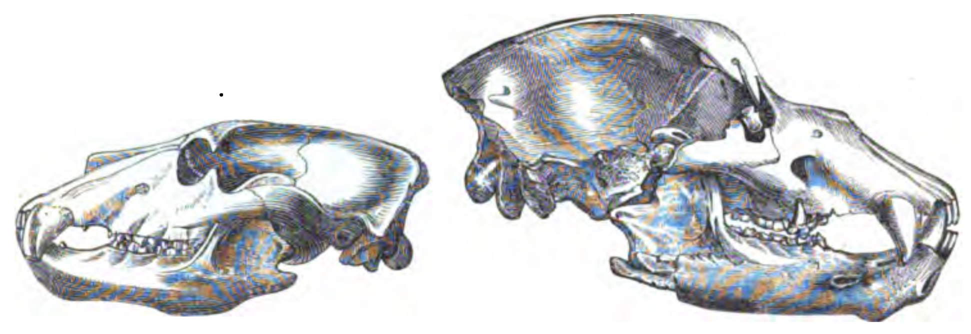


Fig. 535.
Ursus Arctos Lin. (Brauner Bär). Lebend. Europa. Schädel mit Unterkiefer von der Seite $^1/_6$ nat. Gr.

Fig. 536.
Ursus spelaeus Blumb. Pleistocaen. Gailenreuther Höhle bei Muggendorf. Schädel mit Unterkiefer von der Seite $^1/_6$ nat. Gr.

Ursus Lin. Bär (Fig. 515. 517. 735–538). Zahnformel: $\frac{3.\ 1.\ 4.\ 2}{3.\ 1.\ 4.\ 3}$. Die drei vorderen *P* oben sind winzig klein, einwurzelig, hinfällig, nicht selten fehlend; P^1 steht dicht hinter dem starken *C*. P^4 (Reisszahn) mit conischem Vorderhöcker, etwas niedrigerem Hinterhöcker und schwach entwickeltem, ganz nach hinten, dem zweiten Aussenhöcker gegenüberstehenden Innentuberkel. M^1 gross, länglich vierseitig, mit vier niedrigen, stumpfconischen Höckern und zahlreichen Fältchen und kleinen Nebentuberkeln. M_2 breit, doppelt so lang als P_4, mit runzeliger und höckeriger Oberfläche, in der vorderen Hälfte mit vier niedrigen Haupthöckern; der Talon sehr gross, fast eben, runzelig. Von den unteren *P* ist nur der hinterste zweiwurzelig, klein, einspitzig. M_1 schmal, langgestreckt, die vordere Hälfte mit breitem Vorderhöcker, einem Aussenhöcker und einem fast gleichmässig entwickelten Innenhöcker. M_2 breit, länglich vierseitig, mit zwei niedrigen gegenüberstehenden Vorderhöckern, sehr breitem, aussen und innen durch Höcker begrenztem Talon. M_3 dreiseitig, hinten verschmälert, die Oberfläche wie bei M_2 mit Runzeln, Falten und Höckerchen bedeckt.

Schädel langgestreckt, die Hirnkapsel gross, gewölbt, die Basis breit, der Sagittalkamm sehr schwach, in zwei divergirende Aeste getheilt. Humerus und Femur schlank und lang, esterer zuweilen noch mit Foramen entepicondyloideum, am distalen Ende stark quer verbreitert. Metacarpalia

und Metatarsalia ziemlich kurz, plump, dem Boden aufliegend; die fünfte Zehe vorne und hinten ebenso lang als die vierte, die übrigen nach innen etwas an Stärke und Länge abnehmend (Fig. 517 B).

Die Gattung *Ursus* wird in mehrere Subgenera zerlegt, wovon *Thalassarctos* Gray, *Ursus* s. str. (*Spelaearctos* Geoffr., *Danis*, *Myrmarctos*, *Euarctos*, *Prochilus* Gray) und *Melursus* Gray (*Chondrorhynchus* Fischer) besondere Gruppen bezeichnen. Der älteste fossile Bär (*U. Theobaldi* Lyd.) stammt aus den obermiocaenen Sivalik-Schichten Ost-Indiens und steht dem noch jetzt in Süd-Indien lebenden *U. (Melursus) labiatus* Blv. nahe. In Europa treten ächte Bären erst im oberen Pliocaen des Val d'Arno

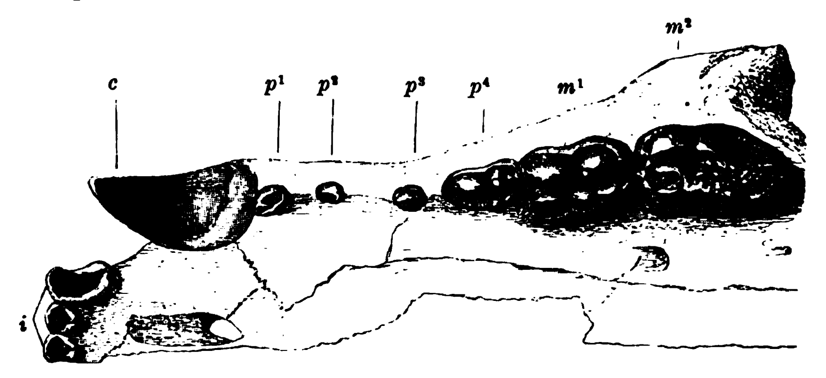


Fig. 537.
Ursus Etruscus Cuv. Ob. Pliocaen. Mont Perrier. Auvergne. Linker Oberkiefer 3/4 nat. Gr. (nach Gaudry).

und der Auvergne auf. Der verhältnissmässig kleine *U. Etruscus* Cuv. (= *U. Arvernensis* Croiz, *U. minimus* Dev. et Bouill., *U. minutus* Gervais) (Fig. 537) zeichnet sich durch den Besitz von vier *P* im Ober- und Unterkiefer aus; die *M* haben nur schwach entwickelte Runzeln und Nebenhöckerchen, die Grösse steht dem braunen Bär fast gleich. Im Pleistocaen gewinnt die Gattung *Ursus* eine grosse Verbreitung. Der Höhlenbär (*U. Spelaeus* Blumb.) (Fig. 536) ist überhaupt das häufigste Raubthier der Diluvialzeit; er bewohnte Höhlen und Felsspalten, worin oft Hunderte und Tausende von Individuen begraben liegen, fehlt aber auch dem geschichteten Diluvium nicht. Die Höhlen in Franken (Muggendorf, Rabenstein, Gailenreuth), Schwaben, Westfalen, Belgien, Polen, Mähren, Frankreich, Italien, Dalmatien, Süd-Russland, Algerien sind überreich an Resten des Höhlenbären, dagegen waren die englischen Höhlen mehr von der *Hyaena spelaea* bewohnt. Der Höhlenbär übertraf an Grösse den Eisbären und Grizzly, sein Schädel zeichnet sich durch die hohe, in schrägem Winkel ansteigende Stirnregion aus; im Ober- und Unterkiefer fehlen bei ausgewachsenen Individuen die drei vorderen Praemolaren. *U. arctoideus* Blumb., *U. planus* Oken, *U. fornicatus*, *giganteus*, *leodiensis* Schmerling, *U. dentifricius* Meyer, *U. ferreo-jurassicus* Jäger, *U. Metopoleianus*, *Metoposcairanus* und *Pittorei* Serres, *U. Neschersensis* Croiz, *U. Lartetianus* und *Letourneuxianus* Bourg.,

U. Gaudryi Filhol sind theils Synonyme, theils Varietäten des Höhlenbärs. Mit *U. spelaeus* findet sich, jedoch viel seltener, *U. priscus* Cuv. (= *U. horribilis fossilis* Lyd., *U. fossilis* Goldf., *U. Bourguignati* Lartet). Derselbe hat fast gleiche Grösse, aber eine niedrigere Stirn und im Unterkiefer wenigstens eine Alveole für P_1. Er wird bald mit dem amerikanischen Grizzly (*U. ferox* Geoffr.), der auch im amerikanischen Diluvium vorkommt,

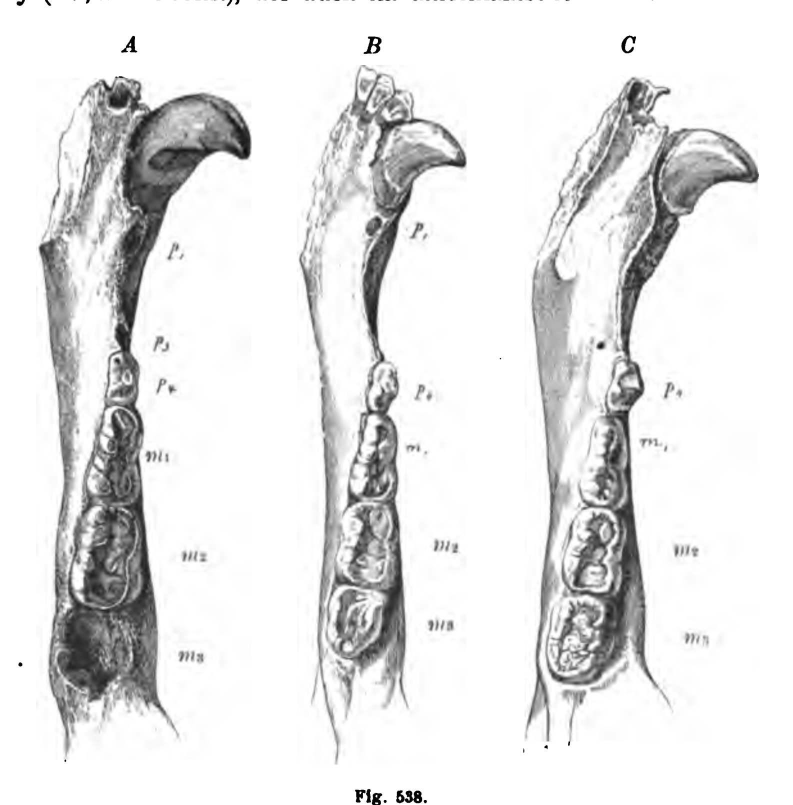


Fig. 538.
Rechter Unterkiefer von *A Ursus Arctos* Lin., *B Ursus priscus* Cuv., *C Ursus spelaeus* Blumb. (nach Owen).

bald mit dem braunen Bären identificirt. Der braune Bär (*U. arctos* Lin.) ist kleiner und seltener als der Höhlenbär; seine Stirn ist flach, im Ober- und Unterkiefer sind zuweilen sogar stiftförmige *P* vorhanden; er gehört dem interglacialen und postglacialen Diluvium von Europa und Nord-Asien an. Vom Eisbär (*U. maritimus* Lin.) wurde im Diluvium bei Hamburg angeblich ein Schädel gefunden. Im Pleistocaen von Nord-Amerika fehlt *U. spelaeus*, dagegen haben neben *U. ferox* noch der schwarze Bär (*U. Americanus* Geoffr.) und *U. amplidens* Leidy fossile Reste hinterlassen. Aus dem Pleistocaen von Ost-Indien wird *U. Namadicus* Falc. und Cautley erwähnt.

Zeitliche und räumliche Verbreitung der Ursidae.

	Nord-Afrika	Europa	Asien	Nord-Amerika	Süd-Amerika
	Ursus	Ursus	Ursus Aeluropus	Ursus	Arctotherium
Pleistocaen	Ursus	Ursus	Ursus	Ursus Arctotherium	Arctotherium
Pliocaen	Hyaenarctos	Hyaenarctos			
Ob. Miocaen	Hyaenarctos	Hyaenarctos			
Mittl. Miocaen	Hyaenarctos				
Unt. Miocaen					

3. Familie. **Procyonidae.**

Zahnformel: $\frac{3.1.4.2}{3.1.4.2-3}$. *Typische Reisszähne fehlen. Oberer* P^4 *den M ähnlich, wenig verlängert mit zwei Aussen- und zwei Innenhöckern; obere M breit, mit niedriger vier- bis dreihöckeriger Krone. Untere M vierseitig, mit zweihöckerigem Talon. Schädel kurz, breit. Temporalkämme nicht zu einer Sagittalcrista vereinigt. Gehörblase schwach gewölbt, ungetheilt. Foramen condyloideum und postglenoidale vorhanden. Processus paroccipitalis und mastoideus wohl entwickelt. Schwanz lang. Extremitäten fünfzehig, plantigrad.*

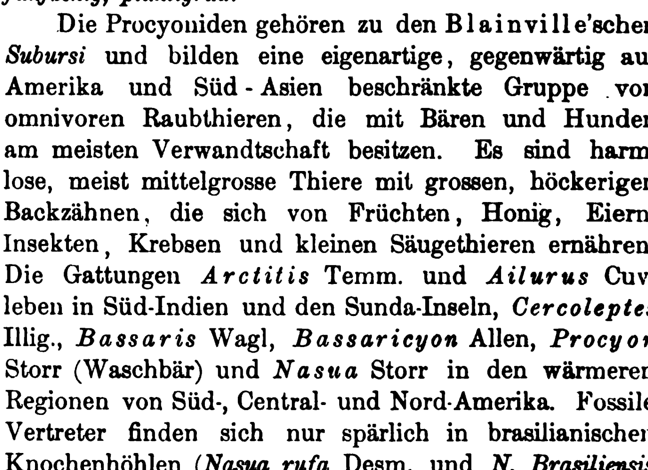


Fig. 539. *Procyon lotor* Lin. sp. Nord-Amerika. Unterseite des Schädels (nach Flower).

Die Procyoniden gehören zu den Blainville'schen *Subursi* und bilden eine eigenartige, gegenwärtig auf Amerika und Süd-Asien beschränkte Gruppe von omnivoren Raubthieren, die mit Bären und Hunden am meisten Verwandtschaft besitzen. Es sind harmlose, meist mittelgrosse Thiere mit grossen, höckerigen Backzähnen, die sich von Früchten, Honig, Eiern, Insekten, Krebsen und kleinen Säugethieren ernähren. Die Gattungen *Arctitis* Temm. und *Ailurus* Cuv. leben in Süd-Indien und den Sunda-Inseln, *Cercoleptes* Illig., *Bassaris* Wagl, *Bassaricyon* Allen, *Procyon* Storr (Waschbär) und *Nasua* Storr in den wärmeren Regionen von Süd-, Central- und Nord-Amerika. Fossile Vertreter finden sich nur spärlich in brasilianischen Knochenhöhlen (*Nasua rufa* Desm. und *N. Brasiliensis* Lund, *Procyon cancrivorus* Cuv.), in der Pampas-Formation von Argentinien, (*Procyon [Amphinasua] argentina* Mor. et Mercerat, Revista del Muséo

La Plata [1]) = *Oligodens* oder *Oligobunis argentina* Burm.], in den Megalonyx Beds von Virginien *Myxophagus spelaeus* Cope und Süd-Carolina (*Arctodus pristinus* Leidy).

Ein isolirter letzter oberer *M* aus dem Pliocaen (Loup fork Beds) von Nebraska wird von Leidy mit *Nasua* verglichen und *Leptarctus primus* genannt. Die Bestimmung dieses Restes ist unsicher, ebenso die eines Unterkiefer aus dem Red Crag von Felixstowe in England, den Boyd Dawkins (Quart. journ. geol. Soc. 1888, XLIV, 228) als *Aelurus Anglicus* bezeichnet.

4. Familie. **Mustelidae.** Wiesel, Marder, Otter [2]).

Typische Zahnformel: $\frac{3.1.4.1-2}{3.1.4.2-1}$. *Oberer Reisszahn* ($P^4$) *mit zwei scharfen Aussenzacken und kräftigem Innenhöcker. Unterer Reisszahn* (M_1) *gross, mit stark entwickeltem grubigem Talon, dessen schneidende Aussenwand höher als die Innenwand ist.* M^1 *im Oberkiefer quer verbreitert, trituberculär, klein oder gross, vierseitig.* M^2 *(nur bei fossilen Formen vorhanden) winzig, frühzeitig ausfallend.* M_2 *im Unterkiefer klein, hinfällig. Gehörblase ohne Septum, gewölbt; Processus parocciptalis und mastoideus vorragend; Alisphenoidcanal fehlend. Foramen postglenoidale und caroticum selbständig entwickelt; Foramen condyloideum dem Foramen lacerum genähert. Körper gestreckt; Füsse meist fünfzehig, plantigrad oder digitigrad.*

Die Musteliden sind kleine oder mittelgrosse, schlanke, bewegliche, meist blutgierige Räuber, die gegenwärtig mit Ausnahme von Australien über die ganze Erde verbreitet sind und in grösster Zahl die nördliche Hemisphäre bewohnen. Auch die fossilen Vorläufer aus dem Tertiär und Diluvium finden sich in Europa, Asien, Nord-Afrika, Nord- und Süd-Amerika und zwar die ältesten im oberen Eocaen von Europa. Obwohl die Musteliden auf Grund der Beschaffenheit der Schädelbasis von Flower und Mivart den Arctoiden beigezählt und mit den Ursiden und Procyoniden zu einer grossen Gruppe vereinigt werden, so besitzen doch ihre fossilen Vorläufer, wie Schlosser überzeugend nachgewiesen, so enge Beziehungen, zu den älteren Viverriden, dass eine nur einigermassen scharfe Grenze zwischen beiden Familien im Eocaen kaum gezogen werden kann. Die Musteliden streben im Verlauf ihrer phyletischen Entwickelung allerdings eine stärkere Reduktion und eine grössere Specialisirung ihrer Höckerzähne an, allein in ihrem Bau und ihrer Anordnung bewahren sie den Charakter von Viverriden und Caniden. Der untere M_2 ist anfänglich (bei den älteren fossilen Formen)

[1]) *Ameghino* hält *Amphinasua* für identisch mit *Cynonasua* (vgl. S. 604); letztere könnte jedoch auf ein mangelhaftes Unterkieferfragment eines Raubbeutlers basirt sein.

[2]) *Coues, Elliott,* Fur-bearing animals. A Monograph of North-American Mustelidae. U. S. geol. Survey. Miscell. Public. Washington. 1877.

Gray, J. E., Revision of the genera and species of Mustelidae. Proceed. zool. Soc. London 1865. S. 100—154.

Winterfeld, Franz, Ueber quartäre Mustelidenreste Deutschlands. Zeitschrift der deutschen geol. Ges. 1885. S. 826.

noch ziemlich gross und zweiwurzelig und besitzt in der Vorderhälfte drei oder zwei Höcker, auf welche ein grubiger Talon folgt; bei den vorgeschritteneren Formen wird er stiftförmig und einwurzelig. Der untere Reisszahn hat in der vorderen Hälfte entweder drei Zacken oder der Innenzacken verkümmert, und einen grubigen Talon, der aussen durch einen schneidenden Zacken begrenzt wird. Die vorderen P stimmen mit Viverren und älteren Caniden überein. Der obere Reisszahn ist an älteren Formen genau wie bei *Cynodictis* oder *Viverra* beschaffen, seine Differenzirung äussert sich in Verdickung und Verbreiterung des Innenhöckers, zu dem hin und wieder noch ein secundäres Höckerchen kommt.

Am Schädel der Musteliden ist meist der Gesichtstheil etwas verkürzt, namentlich bei den modernisirten Formen, und die ursprünglich wie bei Viverren und Caniden seitlich zusammengedrückte Hirnhöhle schwillt bei den Lutrinen hinten an und dehnt sich in die Breite aus. Die ungetheilte Gehörblase zeigt bei den verschiedenen Unterfamilien erhebliche Verschiedenheiten, der äussere Gehörgang ist etwas verlängert, die Paroccipital- und Mastoidfortsätze sind abweichend von den Viverriden stets wohl entwickelt. Die in querer Richtung verlängerte Gelenkgrube für den Unterkiefer ist vorne und hinten durch eine vorragende Knochenleiste verstärkt. Das übrige Skelet bietet wenig charakteristische Eigenthümlichkeiten; es bewahrt primitive Merkmale und stimmt darin am meisten mit den Viverriden überein. Einzelne fossile Formen *(Palaeoprionodon, Stenoplisictis)* zeichnen sich durch hochbeinige Extremitäten aus, meist sind aber die Beine ziemlich kurz, fünfzehig, semiplantigrad, seltener digitigrad. Bei den Lutrinen sind die Extremitätsknochen plump, gedrungen und ziemlich stark gebogen. Die Musteliden werden von Mivart in drei Unterfamilien (*Mustelinae, Melinae* und *Lutrinae*) zerlegt, wovon jede eine grössere oder kleinere Anzahl fossiler Vorläufer besitzt.

1. Unterfamilie. **Mustelinae.** Marder und Wiesel.

Schädel länglich, Schauze etwas verschmälert. Gehörblase stark angeschwollen. Oberer Reisszahn (P^4) länglich dreieckig, mit starkem Innenhöcker am Vorderrand. M^1 quer verlängert, kürzer als breit, dreihöckerig. M^2 (wenn vorhanden) winzig. Unterer Höckerzahn (M_2) klein. Unterer Reisszahn (M_1) mit mässig entwickeltem grubigem oder schneidendem Talon. Beine ziemlich lang, schlank. Klauen lang, nicht retractil.

Lebend und fossil in Europa, Asien, Nord- und Süd-Amerika. Fossil vom oberen Eocaen an.

Stenoplesictis Filhol. Fig. 540. Schädel klein, langgestreckt, Unterkiefer schlank. Zahnformel: $\frac{3.\ 1\ \ 4,\ 2-1}{3.\ 1.\ 4,\ 2}$. Oberer Reisszahn ($P^4$) gestreckt dreieckig, mit hoher, scharfer Aussenspitze, niedrigem Hinterzacken und ziemlich weit vorgeschobenem Innenhöcker am Vorderrand. M^1 dreiwurzelig, sehr kurz, quer verlängert, mit drei Höckerchen; M^2 winzig oder fehlend, einwurzelig. Unterer Reisszahn (M_1) mit zwei Aussenzacken, einer ziemlich kräftigen Innenspitze und einem sehr kurzen grubigen Talon. M_2 klein, mit drei vorderen

Spitzchen und einem Talonhöckerchen. Ober Eocaen (Phosphorit) von Quercy. *St. Cayluxi, minor* Filhol.

Palaeoprionodon Filhol (Fig. 541). Wie *Stenoplesictis*, jedoch Innenzacken des unteren Reisszahnes (M_1) schwächer und M_2 noch kleiner. Phosphorit. Quercy (*P. mutabilis, simplex* Filhol).

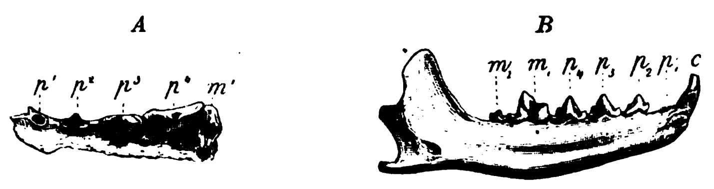


Fig. 540.
Stenoplesictis Cayluxi Filhol. Phosphorit. Quercy. *A* Linker Oberkiefer von unten, *B* Linker Unterkiefer von innen (nat. Gr.).

Haplogale Schlosser (*Proailurus p. p.* Filhol). $M \frac{2-1}{2}$. Unterer Reisszahn (M_1) mit sehr schwachem Innenzacken und kleinem grubigen Talon. P^4 oben katzenähnlich länglich dreieckig, mit Basalhöcker in der Ecke von Vorder- und Aussenrand. Im Phosphorit des Quercy. *H.* (*Proailurus*) *medius* und *Julieni var. prisca* Filhol im Miocaen von Grive-St. Alban und Sansan, *H.* (*Plesictis*) *mutata* Filhol sp.

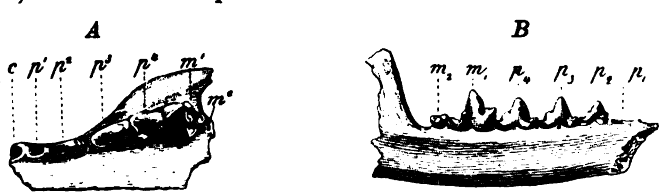


Fig. 541.
Palaeoprionodon mutabilis Filhol. Phosphorit. Quercy. *A* Linker Oberkiefer von unten, *B* Linker Unterkiefer von innen (nat. Gr.).

Stenogale Schlosser (*Pseudaelurus p. p.* Filhol). Zahnformel: 3. 1. $\overline{4, 2}$. Unterkiefer gedrungen. P_4 mit hinterem Nebenzacken, M_1 mit schwachem, weit nach hinten gerücktem Innenzacken und kleinem, aussen durch eine Schneide begrenztem Talon; die beiden Aussenzacken als divergirende Schneiden ausgebildet. M_2 einwurzelig, zuweilen fehlend. Obere Zähne nicht sicher ermittelt. Im Phosphorit des Quercy (*St.* [*Plesiogale*] *gracilis* Filhol sp., *St.* [*Pseudaelurus*] *intermedius* Filhol sp.), im unteren Miocaen von Haslach bei Ulm (*St.* [*Mustela*] *brevidens* Meyer), im mittleren Miocaen des Orleanais (*St. Aurelianense* Schlosser) und der Gegend Dinkelscherben, Bayern. Nach Cope (American Naturalist 1890, S. 950) auch im Pliocaen (Loup Fork Beds) in Nebraska.

? ***Pseudictis*** Schlosser. Miocaen Günzburg. Grive-St. Alban.

Plesictis Pom. emend. Schloss. (? *Proplesictis* Filh.) Fig. 542. Schädel mit kurzer Schnauze, Hirnhöhle mässig gross, die beiden Temporalkämme nicht zu einer Sagittalcrista verschmolzen. Zahnformel: $\frac{3.\ 1.\ 4,\ 2-1}{3.\ 1\ 4,\ 2}$. Oberer Reisszahn ($P^4$) mit wohl entwickeltem Innenhöcker. M^1 quer dreieckig, mit zwei

gleich starken Aussenhöckern, einem Innenhöcker und Innenwall. Ein zweiter kleiner *M* ist bei den älteren Arten aus dem Phosphorit vorhanden, fehlt aber bei den miocaenen Formen. Von den unteren *P* hat der hinterste eine schwache vordere und eine hochgelegene hintere Nebenspitze. M_1 (Reisszahn) mit hoher Innenspitze, Talon kurz, grubig, Innenwand etwas niedriger als Aussenwand. M_2 langgestreckt, mit niedrigen Höckern und langem Talon. Extremitäten schlank, Radius und Tibia gerade. Im oberen Eocaen (Phosphorit) des Quercy (*P. palmidens, robustus* Filhol, *P. pygmaeus* Schloss.), im Oligocaen von Ronzon (*Proplesictis Aymardi* Filhol) und im unteren Miocaen der Limagne (St. Gérand-le-Puy), Weisenau und Ulm (*P. robustus, minimus* Filhol, *P. Lemanensis, palustris* Pomel).

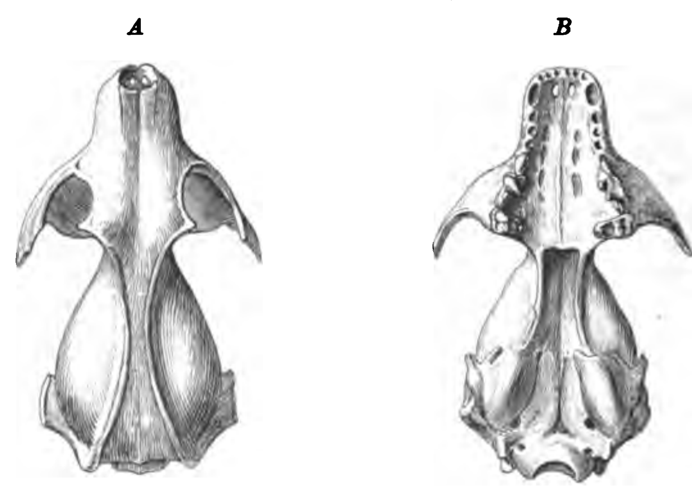


Fig. 542.
Plesictis Lemanensis Pomel. Unt. Miocaen. St. Gérand-le-Puy. Allier. *A* Schädel von oben, *B* derselbe von unten $^3/_4$ nat. Gr. (nach Filhol).

Mustela Lin. s. str. (*Martes* Cuv.). Zahnformel: $\frac{3.\ 1\ 4,\ 1}{3.\ 1.\ 4,\ 2}$. Zähne massiv, wie bei voriger Gattung, jedoch M^1 (oben) beträchtlich grösser, quer verlängert, innen verbreitert, länger als aussen, mit starkem Innenwall. M_1 (unten) mit Innenzacken und grossem, grubigem Talon. M_2 oval mit fast glatter oder schwach höckeriger Krone. Lebend in Europa, Nord-Asien und Nord-Amerika. Fossil in diluvialen Knochenhöhlen von Europa (*M. Martes* Lin., Edelmarder, *M. foina* Briss., Steinmarder). Im mittleren Miocaen von Grive-St. Alban oder Günzburg (*M. Filholi* Depéret), Sansan (*M. genettoides* und *zibethoides* Blv.) *M. leptorhyncha, Larteti* Filhol; im oberen Miocaen von Pikermi (*M. Pentelici* Gaudry) und Sivalik in Ost-Indien. Im Pliocaen (Loup fork Beds) von Colorado und Neu-Mexico (*M. parviloba, Nambiana* Cope).

Palaeogale H. v. Meyer (*Mustela p. p.* Filhol *Plesiogale* Pomel, *Bunaelurus* Cope). Unterkiefer schlank, mit 3—4 *P* und 2 *M*. Unterer Reisszahn (M_1) ohne Innenzacken, mit scheidendem Talon; M_2 zweiwurzelig, klein. M^2 im Oberkiefer fehlt. Im oberen Eocaen (Phosphorit) des Quercy. *P.*

(Mustela) felina; im unteren Miocaen von Cournon, St. Gérand-le-Puy, Weisenau und Gegend von Ulm. *P. fecunda* und *pulchella* Meyer, *P. (Plesiogale) robusta* Pomel sp., *P. (Mustela) Waterhousi* Pomel sp., *P. sectoria* Gervais sp. und im mittleren Miocaen des Orleanais. *P. Gervaisi* Schlosser. Nach Schlosser dürfte *Bunaelurus lagophagus* Cope aus den White River Beds von Colorado hierher gehören.

Proputorius Filhol. Nur kurze, gedrungene Unterkiefer bekannt. Zahnformel: $\overline{3.}\ \overline{1.}\ \overline{3,}\ \overline{2.}$ P_1 fehlt, P_2 und P_3 sehr klein, P_4 mit schwachen Nebenzacken. Reisszahn mit starkem, dem Hauptzacken gegenüberstehenden Innenzacken und grossem grubigem Talon. Miocaen. Sansan. *P. Sansaniensis* Filhol.



Fig. 543.
Putorius ermineus Lin. sp. Knochenhöhlen von England. Schädel nebst Unterkiefer von der Seite nat. Gr. (nach Owen).

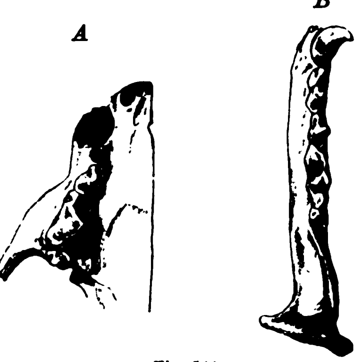


Fig. 544.
Putorius vulgaris Owen. Berry Head Höhle. Devonshire. *A* Oberkiefer, *B* Unterkiefer nat. Gr. (nach Owen).

Putorius Cuv. (*Mustela p. p.* Lin., ? *Putoriodus* Gerv.) Fig. 543. 544. Zahnformel: $\frac{3.\ 1.\ 3,\ 1}{3.\ 1.\ 3,\ 2}$. Kiefer verkürzt; P_1 oben und unten fehlend. P^4 länglich dreieckig mit weit vorspringendem Innenhöcker am Vorderrand. M^1 kurz, quer verlängert, der Innenlappen etwas verbreitert. Unt. M_1 (Reisszahn) ohne Innenzacken, Talon schneidend. M_2 sehr klein, rundlich, einwurzelig. Lebend in Europa, Nord-Asien und Nord Amerika. *P. vulgaris* Owen (Wiesel), *P. foetidus* Gray (Iltis, Stinkmarder) und *P. ermineus* Lin. sp. (Hermelin) finden sich nicht selten in diluvialen Knochenhöhlen von Europa; *P. (Mustela) ardeus* Gerv. im Pliocaen von Issoire, Auvergne.

Gulo Storr, Vielfrass (Fig. 545). Schädel mit kurzer Schnauze, langer Hirnhöhle und kräftiger, einfacher Sagittalcrista. Zahnformel: $\frac{3.\ 1.\ 4,\ 1}{3.\ 1.\ 4,\ 2}$. *P* oben und unten einspitzig, sehr massiv. Oberer Reisszahn lang, sehr kräftig, hinten kaum verschmälert, mit zwei niedrigen Aussenzacken und kräftigem Innenhöcker am Vorderrand. M^1 kurz, quer verlängert, innen etwas verbreitert mit zwei stumpfen, niedrigen Aussenhöckern, Innenhöcker und starkem Innenwall. Unterkiefer gedrungen, kurz. M_1 massiv, gestreckt, die beiden Aussenzacken plump, Innenzacken fehlt, Talon kurz. M_2 sehr klein, oval, einwurzelig. Lebend in den borealen und arctischen Regionen von Europa, Asien und Nord-Amerika. Fossil in diluvialen Knochenhöhlen von Central-Europa.

Der Vielfrass (*G. luscus* Lin. = *G. spelaeus* Goldf.) lebte noch im vorigen Jahrhundert in Norddeutschland und findet sich allerdings selten auch in den Pfahlbauten der Schweiz.

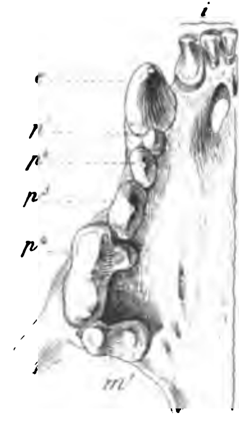


Fig. 545.
Gulo luscus Lin. (*G. spelaeus* Goldf.). Diluviale Knochenhöhle. Gailenreuth. Franken. Rechter Oberkiefer von unten $^{2}/_{3}$ nat. Gr.

Galictis Bell (*Galera*, *Grisonia* Gray). Backzähne: $\frac{4.\ 1}{3,\ 2}$. *C* sehr stark, die äusseren *J* im Oberkiefer eckzahnähnlich. Lebend in Süd-Amerika. Fossil in brasilianischen Knochenhöhlen (*G. major*, *intermedia* Lund, *G. barbara* Lin.) und im Diluvium von Maryland. *G. macrodon* und *perdicida* Cope.

Mellivora Storr (*Ursitaxus* Hodgs., *Ratelus* Gray, *Melitonyx* Gloger). Ziemlich grosse, dachsähnliche Thiere. Zahnformel: $\frac{3.\ 1.\ 3.\ 1}{3.\ 1.\ 3,\ 1}$. Die *P* sehr dick, einspitzig. P^4 plump mit starkem Basalband, zwei Aussenzacken und sehr starkem, weit nach innen vorgeschobenem Innenhöcker. M^1 wie bei *Mustela*. Unterer Reisszahn (M_1) ohne Innenzacken mit schneidendem Talon. Lebend in Süd-Ost-Afrika und Süd-Asien. Fossil in den Sivalikschichten Ost-Indiens. *M. Sivalensis* Falc. und Cautley, *M. Punjabiensis* Lyd.

? *Mellivorodon* Lyd. Tertiär. Sivalik. *M. palaeindicus* Lyd.

2. Unterfamilie. **Melinae.** Dachse und Stinkthiere.

Schnauze verkürzt. Gehörblase mässig gewölbt. Oberer Reisszahn (P^4) kurz dreieckig, Innenhöcker ansehnlich vergrössert und meist in die Mitte gerückt. Oberer Höckerzahn sehr gross, fast quadratisch, drei- vier- oder vielhöckerig. Unterer Reisszahn mit grossem grubigem Talon. M_2 klein. Beine kurz; Krallen der Vorderfüsse lang, zum Graben geeignet.

Lebend in Europa, Asien und Amerika. Fossil im Tertiär und Diluvium desselben Gebietes.

Trochictis H. v. Meyer (*Hydrocyon* Lartet). Nur kurze, plumpe Unterkiefer bekannt. Die drei vorderen *P* einfach, P_4 mit schwachen Nebenzacken, M_1 niedrig, der Innenzacken weit nach vorne gerückt mit sehr grossem grubigem Talon. M_2 einwurzelig. Im mittleren Miocaen von Käpfnach bei Zürich (*T. carbonaria* Mey.), Grive-St. Alban, Sansan, Voitsberg (*T.* [*Mustela*] *hydrocyon* und *taxodon* Gerv. sp., *T. Gaudryi* Filhol) und Montpellier (*T. elongata* Gerv. sp.).

Trochotherium Fraas. Backzähne: $\frac{3,\ 1}{3,\ 2}$. Ob. Reisszahn ohne Innenhöcker, dick. M^1 gross, oval-vierseitig, mit einem in die Länge gezogenen Aussenhöcker und massivem Innentuberkel mit zahlreichen dünnen Hilfswurzeln. Unterer Reisszahn (M_1) sehr niedrig, lang, ohne Innenzacken, Talon lang, ungegliedert, etwas ausgehöhlt. Miocaen von Steinheim. *T. cyamoides* Fraas.

Promeles Zitt. Fig. 546. Schädel, Unterkiefer und Extremitäten ähnlich dem Edelmarder, nur robuster. Scheitelkämme hinten vereinigt, weiter

vorne getrennt, aber wenig divergirend. Zahnformel: $\frac{3.\ 1.\ 3,\ 1}{3.\ 1.\ 3,\ 2}$. P oben und unten einfach, scharf zugespitzt. Ob. Reisszahn (P^4) langgestreckt, dreieckig, mit starkem äusserem Hauptzacken und sehr schwachem Hinterzacken. Der Innenhöcker gross, am vorderen Ende, ausserdem ein kleines Höckerchen am Ausseneck des Vorderrandes. Im Unterkiefer hat P_4 einen ganz schwachen, hochgelegenen hinteren Nebenzacken. M_1 sehr lang, in der Vorderhälfte mit drei niedrigen Spitzen, der grosse grubige Talon aussen durch einen scharfen Zacken, innen und hinten durch einen gekerbten, erhöhten Rand begrenzt. M_2 klein, rundlich, vierseitig mit höckeriger Oberfläche. Im oberen Miocaen von Pikermi. *P.* (*Mustela*) *palaeattica* Weithofer.

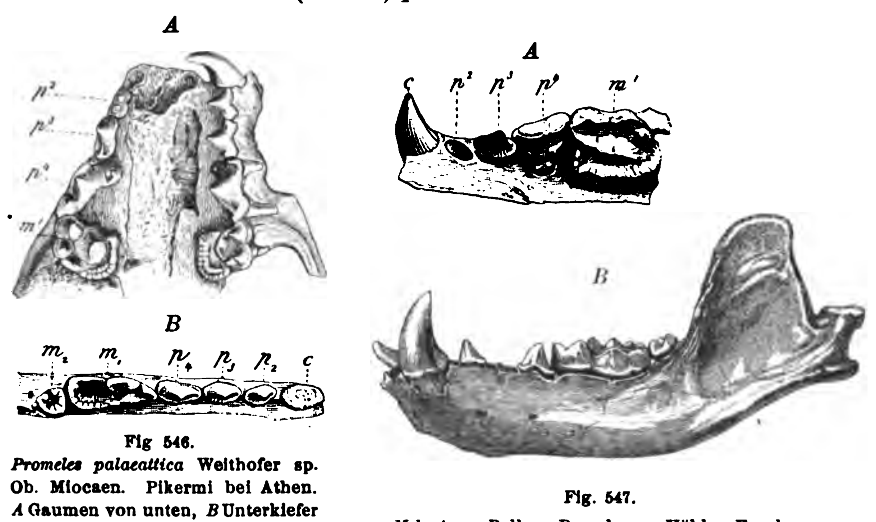


Fig 546.
Promeles palaeattica Weithofer sp. Ob. Miocaen. Pikermi bei Athen. *A* Gaumen von unten, *B* Unterkiefer von innen nat. Gr. (nach Weithofer).

Fig. 547.
Meles taxus Pallas. Brumberger Höhle. Franken. *A* Oberkiefer, *B* Unterkiefer (England) nat. Gr.

Meles Storr (*Taxus* Cuv.) Dachs. Fig. 547. Backzähne: $\frac{3-4,\ 1}{3-4,\ 2-1}$. Die P oben und unten klein, einfach; P^4 kurz dreieckig, der Innenhöcker gross und weit nach hinten gerückt; M^1 fast doppelt so gross als der Reisszahn, sehr breit, länglich vierseitig mit zwei stumpfen, niedrigen Aussenhöckern, zwei verlängerten Innenhöckern, einem starken Innenwall und einem Secundärhöcker am äusseren Theil des Hinterrandes. Unterer Reisszahn (M_1) sehr lang, hinten verbreitert; die vordere Hälfte mit zwei niedrigen Aussenzacken und einem kräftigen, weit nach hinten gerichteten Innenhöcker; der sehr breite grubige Talon aussen, innen und hinten durch eine Wand begrenzt. M_2 oval mit schwach höckeriger Krone, einwurzelig. Lebend in Europa und Asien. Fossil im oberen Miocaen von Maragha in Persien (*M. Polaki* und *Maraghanus* Kittl) und in diluvialen Knochenhöhlen von Europa. *M. taxus* Pallas.

Mephitis Cuv. Backzähne: $\frac{3,\ 1}{3,\ 2}$. Kiefer kurz, Zähne massiv. P^4 (Reisszahn) im Oberkiefer kurz, dreieckig mit starkem, weit nach hinten gerücktem Innenhöcker. M^1 gross, quer vierseitig mit zwei stumpfen Aussenhöckern,

Innenhöcker und Innenwall. M_1 unten mit zwei niedrigen Aussenzacken und langem grubigem Talon, M_2 klein oval. Lebend in Nord- und Central-Amerika. Fossil in den Knochenhöhlen von Nord-Amerika (*M. perdicida* Cope, *M. mephitica* Shaw).

? *Promephitis* Gaudry. Die vorderen P im Alter verkümmert, so dass nur 2 übrig bleiben. P^4 hat einen breiten Aussenkamm und einen schwachen Innenhöcker. M_1 mit Innenzacken und langem Talon. Im oberen Miocaen von Pikermi. *P. Larteti* Gaudry.

Conepatus Gray (*Triodon*, *Mephitis* Ameghino). Backzähne: $\frac{2,\ 1}{3,\ 2}$ sehr ähnlich *Mephitis*, jedoch grösser und gedrungener. Schnauze verlängert. In Süd- und Central-Amerika lebend. Fossil in der Pampas-Formation von Argentinien. *C. primaevus* Burm., *C. Mercedensis*, *Cordubensis* Amegh. und in Knochenhöhlen von Brasilien. *C. fossilis* Lund.

Lyncodon Gervais. Unten nur 2 *P* und ein *M*. Lebend und fossil (Pampas-Formation) in Argentinien. *L. Lujanensis* Amegh.

3. Unterfamilie. **Lutrinae.** Otter.

Schädel in der Orbitalregion eingeschnürt. Hirnhöhle gross. Schnauze kurz. Gehörblase schwach angeschwollen, nicht bis zum Paroccipitalfortsatz reichend. Füsse mit Schwimmhaut. Im Oberkiefer 1, selten 2 M, unten 2 M. Oberer Reisszahn kurz dreieckig, mit sehr grossem, die Mitte des Zahns einnehmendem Innenhöcker, der zuweilen noch durch ein oder zwei kleine Nebenhöcker verstärkt wird. M^1 *ebenso breit als lang, höckerig. Extremitäten kurz. Zehen durch Schwimmhaut verbunden.*

Lebend an Flüssen, Seen oder am Meer (*Enhydria*) in Europa, Asien und Amerika. Fossil im Miocaen und Pliocaen von Europa, Süd-Asien und Nord-Amerika und im Diluvium von Europa. Von der im Meere lebenden Gattung *Enhydria* sind bis jetzt keine fossilen Reste bekannt.

Potamotherium Geoffroy (*Stephanodon* Meyer, *Lutra* p. p. Filhol, *Lutrictis* Pomel). Fig. 548. Zahnformel: $\frac{3.\ 1.\ 4,\ 2}{3.\ 1.\ 4,\ 2}$. Wie *Lutra*, jedoch die Zähne weniger massiv und im Oberkiefer ein kleiner hinfälliger, einwurzeliger M^2. M^1 sehr kurz, quer verlängert, an *Plesictis* erinnernd, die zwei Aussen- und der Innenhöcker bestimmter als bei *Lutra*, ausserdem am vorderen Ausseneck ein Basalhöcker. Im Unterkiefer sind vier *P* vorhanden, M_2 hat eine längliche Form. Das Skelet ist dem Wasserleben angepasst. Der Humerus stark gekrümmt und seitlich zusammengedrückt, der Radius gebogen, massiv, das Femur sehr kurz und plump, das Sacrum aus zwei, statt wie bei *Lutra* aus drei Wirbeln zusammengesetzt. Im unteren Miocaen von St. Gérand-le-Puy, Weisenau bei Mainz und Eckingen bei Ulm. *P. Valetoni* Geoffroy (*Stephanodon Mombachiensis* Meyer).

Brachypsalis Cope (Amer. Naturalist 1890. S. 951). Im Unterkiefer 4 *P* und 2 *M*. Der Talon des unteren Reisszahnes glockenförmig, ebenso lang als die dreizacke Vorderhälfte; Hinterrand des Talon lappig. P_3 und P_4 ebenso gross als M_1. Der hintere Backzahn (M_2) kräftig. Pliocaen (Loup Fork Beds) Nord-Amerika. *B. pachycephalus* Cope.

Enhydriodon Falcon. (antea *Amyxodon* Falcon.). Zahnformel: 3. 1. 2—3, 1. Oberer Reisszahn fast ebenso breit als lang, mit sehr grossem, halbmondförmigem Innenhöcker, der hinten durch zwei kleinere Nebenhöcker verstärkt wird. In den Sivalikschichten Ost-Indiens. *E. Sivalensis* Falc. und im Miocaen von Monte Bamboli *E. (Lutra) Campanii* Menegh.



Fig. 548.
Potamotherium Valetoni Geoffroy St. Hilaire. Unt. Miocaen. St. Gérand-le-Puy. Schädel von unten und von der Seite 2/3 nat. Gr.

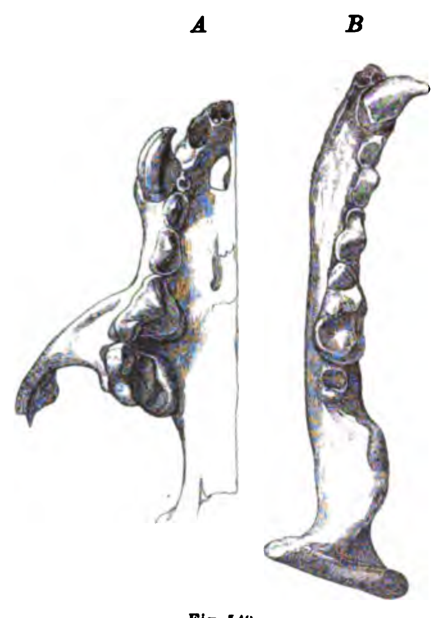


Fig. 549.
Lutra vulgaris Erxl. (Fischotter.) Torf. Cambridgshire. *A* Rechter Oberkiefer von unten, *B* Rechter Unterkiefer von oben nat. Gr. (nach Owen).

Lutra Erxleben. Fig. 549. Schädel flach, mit stumpfer Schnauze, Hirnhöhle sehr breit, gewölbt, Sagittalkamm einfach. Zahnformel: $\frac{3.\ 1.\ 4.\ 1}{3.\ 1.\ 3.\ 2}$. Die zwei vorderen oberen *P* massiv, einfach, ohne Nebenspitzen, zuweilen fehlend. P^4 mit hohem spitzem Hauptzacken, niedrigem Hinterzacken und sehr grossem, weit vorragendem, die Mitte des Zahnes einnehmendem Innenhöcker. M^1 breiter als lang, vierseitig, mit zwei Aussenhöckern, Innenhöcker und einem zu einem hinteren Innenhöcker anschwellenden Basalwall. Unterer M_1 lang, mit wohl entwickeltem Innenzacken und schneidendem Talon. M_2 klein mit zwei spitzen Aussenzacken. Körper gedrungen, verlängert, Schwanz lang. Extremitäten kurz; Humerus gekrümmt, kantig, Zehen durch Schwimmhaut verbunden. Die Fischotter wohnen gegenwärtig an Flüssen und Seen in Europa, Nord- und Mittel-Asien und Nord-Amerika. Fossil im mittleren Miocaen von Günzburg, Steinheim, Grive-St. Alban, Sansan, Braunkohle von Elgg und Käpfnach und Steyermark (*L. Larteti* Filhol = *Mustela gamlitzensis* Meyer), *L. dubia* Blv.; im oberen Miocaen von Eppelsheim (*L. hersica* Lyd.), im Pliocaen von Montpellier

(*L. affinis* Gervais) und Mont Perrier, Auvergne (*L. Bravardi* Gervais) und im Red Crag von England (*L. Reevei* Newton). Aus den Sivalikschichten Ost-Indiens sind *Lutra palaeindica* und *bathygnathus* Lyd., aus den Loup Fork Beds von Nord-Amerika *L. lycopotamica* Cope und *L. piscinaria* Leidy beschrieben. *L. vulgaris* Erxl. kommt in diluvialen Knochenhöhlen Europas und in den Forest Beds von Norfolk vor.

Zeitliche und räumliche Verbreitung der Mustelidae.

		Nord-Afrika	Europa	Asien	Nord-Amerika	Süd-Amerika
Jetztzeit			Lutra Meles Gulo Mustela Putorius	Lutra Mellivora Mustela Putorius	Lutra Mephitis Mustela Putorius	Lutra Mephitis Galictis Conepatus Lyncodon
Pleistocaen			Meles Gulo Mustela Putorius Lutra		Mephitis Galictis Putorius	Lutra Mephitis Galictis Conepatus Lyncodon
Pliocaen			Lutra Putorius	Lutra Enhydriodon Mellivora	Lutra Brachypsalis Mustela Stenogale	
Miocaen	oberes		Promephitis Promeles Mustela	Mellivorodon Mustela		
Miocaen	mittleres	Proputorius Mustela Trochictis Trochotherium Enhydriodon Lutra	Palaeogale Pseudictis Stenogale Haplogale			
Miocaen	unteres		Potamotherium Palaeogale Plesictis Stenogale			
Oligocaen			Plesictis			
Ob. Eocaen			Stenoplesictis Palaeoprionodon Haplogale Stenogale Plesictis Palaeogale			

5. Familie. **Viverridae.** Zibethkatzen.

Typische Zahnformel: $\frac{3.\ 1.\ 4.\ 2}{3.\ 1.\ 4,\ 2}$. *Schneidezähne klein; obere C lang und dünn, untere C kurz und dick. Oberer* P^4 *(Reisszahn) gestreckt mit zwei- bis dreizackiger, schneidender Aussenwand und kräftigem, am Vorderrande gelegenen Innenhöcker. Oberer M trituberculär. Unterer* M_1 *(Reisszahn) mit zwei äusseren und einem Innenzacken und kräftigem, zackig begrenztem Talon.* M_2 *ähnlich gebaut, aber klein. Schädel gestreckt, niedrig, Schnauze ziemlich lang. Processus paroccipitalis und mastoideus in der Regel nicht über die Gehörblase vorragend. Gehörblase mit Septum. Alisphenoidcanal vorhanden. Foramen postglenoidale fehlt, Foramen condyloideum mit dem Foramen lacerum vereinigt. Extremitäten kurz, schlank; Füsse plantigrad oder digitigrad, fünf- selten vierzehig. Schwanz lang. Penisknochen schwach.*

Die Viverriden sind meist kleine oder mittelgrosse, schlanke, schnellfüssige, blutgierige Raubthiere, welche jetzt ausschliesslich in der alten Welt (Afrika, Asien und Süd-Europa) verbreitet sind und auch fossil nur im Tertiär von Europa und Süd-Asien, sowie im Pleistocaen von Süd-Indien vorkommen. Das Gebiss der Viverren weist noch vielfach primitive Merkmale auf und wird in dieser Hinsicht nur von den Caniden übertroffen. Im Oberkiefer sind wie bei den Hunden stets zwei dreihöckerige, quer verlängerte, nach innen verschmälerte *M* vorhanden, von denen der hintere kleinere noch alle Elemente des vorderen besitzt. Der obere Reisszahn stimmt im Wesentlichen mit jenem der Musteliden und Caniden überein, zeichnet sich aber in der Regel durch scharfe Zacken, sowie durch die Entwicklung eines zugespitzten vorderen Aussenhöckers von dem Hauptzacken aus. Die locker gestellten *P* sind oben und unten meist vollzählig vorhanden, selten durch Verkümmerung der vorderen reduzirt. Der untere Reisszahn (M_1) stimmt fast genau mit den älteren fossilen Caniden und Musteliden überein, der kleine M_2 hat noch in der vorderen Hälfte drei Zacken. Der Mangel eines dritten unteren *M* ist öfters das einzige Unterscheidungsmittel von fossilen Unterkiefern aus der Familie der Viverriden und Caniden.

Auch der Schädel hat durchaus ursprüngliche Merkmale bewahrt. Seine langgestreckte, schmale, niedrige Gestalt, die verlängerte, meist zugespitzte Schnauze stimmt mit den älteren fossilen Caniden überein; der Sagittalkamm ist hoch, einfach, das Alisphenoid meist von einem Canal durchbohrt, die Gehörblase gross, angeschwollen, durch eine innere Scheidewand getheilt, ohne verlängerten äusseren Gehörgang. Der Unterkiefer ist niedrig, lang gestreckt. Der ganze Körper hat schlanke Gestalt, der Schwanz meist ansehnliche Länge; dagegen sind die Extremitäten ziemlich kurz. Der Humerus wird meist von einem Epicondylarloch durchbohrt, die Fibula besitzt ansehnliche Stärke. Die Zehenzahl vorne und hinten sinkt nur ausnahmsweise durch Verkümmerung des Daumens oder der grossen Zehe auf vier herab. Meist besitzen alle fünf Metapodien nahezu gleiche Länge, bleiben aber kürzer als bei den Caniden. Die Verbindung der Hand- und

Fussknochen ist eine sehr innige, indem die beiden inneren Metapodien, namentlich am Hinterfuss, viel weiter heraufrücken als die äusseren.

Im Allgemeinen können die Viverriden unter den lebenden Carnivoren bezüglich des Skeletbaues als die primitivsten Formen bezeichnet werden; im Gebiss allerdings stehen sie durch Schwund des letzten unteren Backzahns über den Hunden, während sie von diesen in der Specialisirung der Extremitäten übertroffen werden. Die ältesten fossilen Caniden aus dem oberen Eocaen (*Cynodictis*, *Cynodon* etc.) stehen übrigens auch in Bezug auf Extremitätenbau so ziemlich auf gleicher Linie mit den Viverren, so dass ein gemeinsamer Ursprung der beiden Familien kaum zweifelhaft sein kann. Nicht weniger eng verknüpft mit den Viverriden sind die Musteliden. Bei einer Reihe fossiler Gattungen (*Stenoplesictis*, *Palaeoprionodon*, *Haplogale*, *Stenogale*, *Plesictis*), die ihre Hauptverbreitung im oberen Eocaen und unteren Miocaen besitzen, hat sich bereits eine entschiedene Reduktion des Gebisses vollzogen. Die oberen M^1 sind kurz und quer verlängert, ähneln durchaus den M der Musteliden und die M^2 sind zu winzigen, frühausfallenden Höckerzähnchen herabgesunken oder auch total verschwunden. Auch der zweite Molar des Unterkiefers erinnert durch seine geringe Grösse mehr an Musteliden als an Viverriden. Schlosser hält die genannten Gattungen darum wohl mit Recht für die Vorläufer und Ahnen der Musteliden, obwohl sie noch die Zahnformel und nach Scott auch die durch ein Septum getheilte Gehörblase der Viverriden besitzen.

Wenn sich demnach Viverriden und Caniden in ihren ältesten Vertretern auf's Engste berühren und offenbar aus gleicher Wurzel hervorgegangen sind, so haben sich von den letzteren doch schon im Eocaen die Musteliden abgezweigt.

Die fossilen Viverriden sind wie ihre zahlreichen lebenden Nachkommen auf die alte Welt beschränkt. Sie beginnen in Europa im oberen Eocaen und dauern bis in's Pliocaen fort. In Ost-Indien finden sich ihre Reste im Tertiär und Pleistocaen. Nord-Amerika besitzt weder lebende noch fossile Viverren.

Amphictis Pomel (*Sorictis*, *Amphichneumon* und *Galerix* Pomel). Oben und unten je zwei M. Die drei vorderen unteren P einfach, ohne Nebenzacken, P_4 mit schwachem, hochgelegenem Hinterzacken. M_1 im vorderen Theil dreizackig, die Innenspitze hoch, der Hauptspitze gegenüber, Talon mit schneidender Aussenwand; M_2 langgestreckt, sehr schmal, mit sehr schwachen Höckern und grossem Talon. M^1 im Oberkiefer mit zwei conischen Aussenspitzen, einem Innenhöcker und zwei kleinen Zwischenhöckern; der Innenwall ist als selbständiger Höcker am Hinterrand entwickelt. Im Phosphorit des Quercy (*A. ambiguus* Gervais) und im unteren Miocaen von St. Gérand-le-Puy und Ulm (*A. antiquus*, *leptorhynchus* Pomel).

Viverra Lin. (*Ichneugale* Jourdan, *Palaeomephitis* Fraas) Fig. 550. Schädel niedrig, stark gestreckt mit schmaler, verlängerter Schnauze, die Orbita hinten weit offen, die Sagittalcrista kräftig, Nasenbeine, Stirnbeine und Scheitelbeine fast in gleicher Ebene. Oberer Reisszahn (P^4) mit zweizackiger Aussenwand

einem vom Basalband gebildeten vorderen Aussenhöcker und starkem, am vorderen Ende vorspringendem Innenhöcker. M^1 quer verlängert, nach innen verschmälert mit zwei niedrigen Aussenhöckern, einem V förmigen Innenhöcker, zuweilen zwei Zwischenhöckern und innerem Basalwall. M^2 wie M^1, aber viel kleiner. Die drei hinteren *P* im Unterkiefer mit Nebenzacken; M_1 im vorderen Theil mit drei kräftigen Spitzen, die innere der Hauptspitze gegenüberstehend, Talon aussen und innen durch Zacken begrenzt, der äussere höher als der innere, schneidend, zuweilen gekerbt. M_2 klein mit drei niedrigen, aber spitzen Vorderhöckern und kräftigem Talon. Schwanz lang. Extremitäten schlank; Humerus häufig mit Foramen entepicondyloideum. Vorder- und Hinterfuss fünfzehig, digitigrad, die Krallen zurückziehbar.

Lebend in Indien, Afrika und Südwest-Europa (Spanien, Südfrankreich). Fossil im Pleistocaen und in den Sivalikschichten von Ost-Indien. V. *Bakeri* Bose, *V. Durandi* Lyd. Ferner im Pliocaen von Perpignan (V. *Prepratxi* Depéret); im unteren Miocaen von Grive-St. Alban und Göriach (*V. leptorhyncha* Filhol = *Cynodictis Göriachensis* Toula), Steinheim (*V. Steinheimensis* Fraas), Sansan (*V. Sansaniensis* Lartet). Aus dem oberen Eocaen (Phosphorit) des Quercy werden *V. minima, angustidens* Filhol und *V. simplicidens* Schloss., aus dem oberen Eocaen von Hordwell in England *V. Hastingsiae* Davies erwähnt. Letztere Art ist nach Lydekker (Quart. journ. geol. Soc. 1892. XLVIII. S. 375) identisch mit *V. angustidens* Filhol.

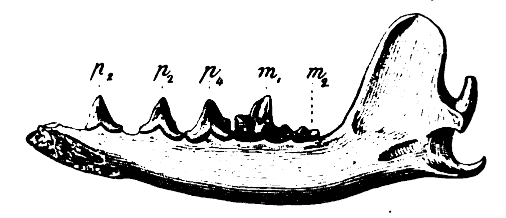


Fig. 550.
Viverra simplicidens Schloss. Phosphorit. Quercy. Rechter Unterkiefer von innen nat. Gr.

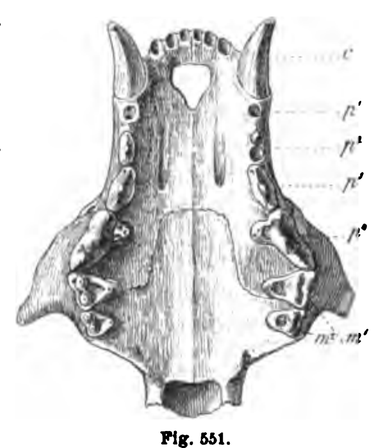


Fig. 551.
Herpestes Lemanensis Pomel (*Viverra antiqua* Blainv.). Unt. Miocaen. Tretaux. Allier. Gaumen von unten nat. Gr.

Herpestes Illig. (*Mangusta* auct., *Ichneumon* Lacép.) Fig. 551. Schädel niedrig, die Orbita hinten mehr oder weniger volltändig knöchern umgrenzt. Schwanz lang, Füsse fünfzehig, digitigrad, Krallen nicht zurückziehbar. Gebiss ähnlich *Viverra*, jedoch oberer Reisszahn mit niedrigem hinterem Aussenzacken, der untere Reisszahn (M_1) mit grossem, nach innen sanft abfallendem Talon. Lebend in Afrika, Süd-Asien und Süd-Europa. Die fossilen Reste, welche *Herpestes* zugeschrieben werden, weichen in mehrfacher Hinsicht von den lebenden Formen ab und vereinigen häufig Merkmale von *Viverra* und *Herpestes*, so dass die Unterscheidung dieser beiden Genera im Tertiär ungemein schwierig wird. Im unteren Miocaen von St. Gerand-le-Puy und

anderen Localitäten der Limagne finden sich ganze Schädel, Unterkiefer und zahlreiche Skeletknochen von *H. Lemanensis* Pomel, womit Blainville's *Viverra antiqua*, *V. Suevica* Meyer aus der Gegend von Ulm und Weisenau und wahrscheinlich auch die als *Herpestes priscus* Filhol bezeichneten Unterkiefer identisch sind. *H. primaevus* Pomel aus St. Gérand-le-Puy zeichnet

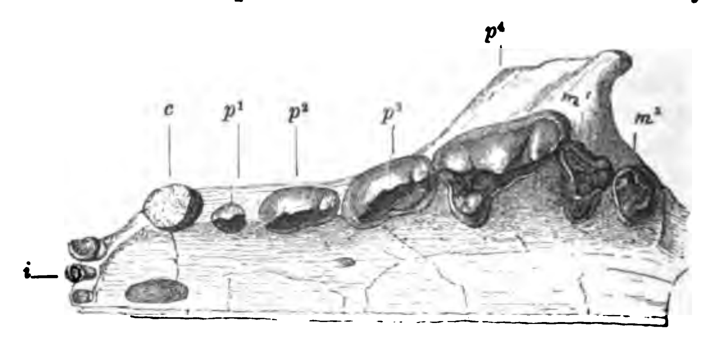


Fig. 552.
Ictitherium robustum Nordm. sp. Ob. Miocaen. Pikermi bei Athen. Linker Oberkiefer von unten nat. Gr. (nach Gaudry).

sich durch ansehnliche Länge des unteren P_4 aus. Im mittleren Miocaen von Grive-St. Alban kommt *H. crassus* Filhol, im Pleistocaen von Madras die noch lebende *H. Nipalensis* Gray vor.

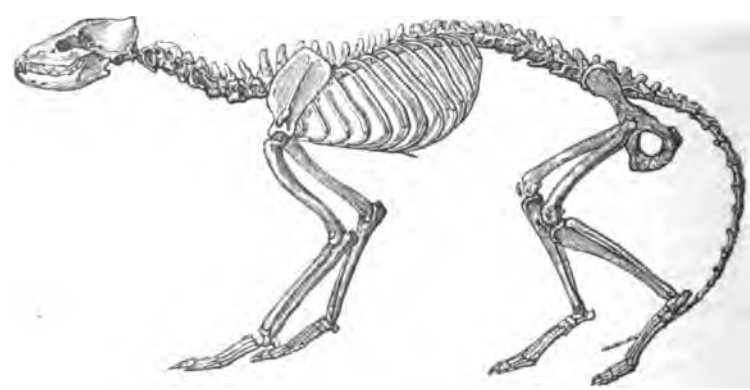


Fig. 553.
Ictitherium robustum Nordm. sp. Ob. Miocaen. Pikermi bei Athen. Restaurirtes Skelet $^1/_8$ nat. Gr. (nach Gaudry).

Progenetta Depéret (Arch. Mus. d'hist. nat. Lyon 1892. V. 34). P^4 sehr lang, mit dreizackiger Aussenwand, Vorderzacken kräftig entwickelt. P^3 mit hinterem Nebenhöcker. M^1 quer dreieckig, trituberculär, der hintere Aussenhöcker viel schwächer als der vordere. M_2 klein, nur zweiwurzelig. Miocaen von Grive-St. Alban und Sansan. *P. (Thalassictis) incerta* Gervais sp. hat die Grösse eines Panthers.

Ictitherium Wagner (antea *Galeotherium* Wagner non Jaeger, *Thalassictis* Nordm., *Palhyaena* Gervais, *Lepthyaena* Lyd.) Fig. 552. 553. Schädel lang, gestreckt, der Postorbitalfortsatz stark entwickelt und abwärts gebogen. Schwanz lang. Hinterfuss fünfzehig. Gebiss $\left(\frac{3.\ 1.\ 4.\ 2}{3.\ 1.\ 4.\ 1}\right)$. Oberer Reisszahn sehr lang und gross, mit dreizackiger Aussenwand, der Vorderzacken stärker als bei *Viverra*, der Hinterzacken als lange Schneide ausgebildet. P^3 und P^4 länglich massiv, mit hinterem Nebenhöcker. M^1 und M^2 quer, dreihöckerig, ziemlich klein. P_1 im Unterkiefer klein, stiftförmig, die drei übrigen kräftig, verlängert mit niedrigem Vorder- und Hinterzacken und Talon. Der Reisszahn (M_1) im vorderen Theil mit zwei divergirenden Aussenzacken und schwacher Innenspitze, der Talon durch drei Zacken begrenzt. M_2 klein, einfach. Die drei im obersten Miocaen von Pikermi, Samos, Maragha, Mt. Léberon, Ungarn (Baltavar) und Bessarabien vorkommenden Arten (*I. robustum* Nordm. sp., *I. hipparionum* Gerv. und *I. d'Orbignyi* Gaudry) schwanken in der Grösse zwischen einer Zibethkatze und einem Schakal. Bei der grössten derselben (*I. hipparionum* Gerv.) sind die oberen *M* sehr klein geworden und der letzte *P* zeigt schon fast genau die Gestalt eines Hyänenreisszahns. Gervais betrachtet dieselbe als besondere Gattung (*Palhyaena*) und als Bindeglied zwischen Hyaeniden und Viverriden. *Lepthyaena Sivalensis* Lyd. aus Ost-Indien gehört wohl zur gleichen Gruppe.

— — —

Zeitliche und räumliche Verbreitung der Viverridae.

		Afrika	Europa	Asien	Nord-Amerika	Süd-Amerika
Jetztzeit		Viverra Herpestes	Viverra	Viverra Herpestes		
Pleistocaen				Viverra Herpestes		
Pliocaen			Viverra	Viverra		
Miocaen	oberes		Ictitherium	Ictitherium		
	mittleres		Progenetta Herpestes Viverra			
	unteres		Herpestes Viverra Amphictis			
Oligocaen						
Oberes Eocaen			Viverra Amphictis			

6. Familie. **Hyaenidae.** Hyänen.

Zahnformel: $\frac{3.\ 1.\ 4-3,\ 1}{3.\ 1.\ 4-3,\ 1-2}$. *Oberer Reisszahn* ($P^4$) *langgestreckt, ungemein kräftig, vor der Hauptspitze ein niedriger Vorderzacken, der Hinterzacken zu einer langen, schneidenden Klinge ausgezogen; Innenhöcker am Vorderrande. Die übrigen P oben und unten mit Ausnahme des kleinen, zuweilen fehlenden* P_1 *ungemein dick, kegelförmig. Oberer M klein, quer verlängert, auf der Innenseite des Reisszahns gelegen und von diesem verdeckt. Unterer Reisszahn zweizackig mit schwachem Talon. Schädel kurz, dick. Gehörblase ohne Septum. Processus paroccipitalis vorragend. Hinterbeine kürzer als Vorderbeine. Füsse digitigrad, vorne meist, hinten stets vierzehig. Penisknochen schwach.*

Das Gebiss der Hyänen zeichnet sich durch Reduktion oder gänzliche Verkümmerung der zweiten Molaren und namentlich durch ungewöhnliche Stärke und massive Beschaffenheit aller übrigen Zähne aus, wodurch dasselbe zum Zermalmen von Knochen vorzüglich geeignet wird. Die äusseren *J* oben und unten sind kräftig, die conischen Eckzähne gewaltig dick und auch die *P* mit Ausnahme des zuweilen ganz fehlenden ersten sehr massiv. Der obere Reisszahn hat eine dreizackige, der untere eine zweizackige Aussenwand. Innenzacken und Talon am unteren Reisszahn (M_1) sind schwach entwickelt. Im Ganzen stellt sich übrigens das Hyänengebiss als eine Differenzirung der Viverridenbezahnung dar; die Gattungen *Ictitherium*, *Hyaenictis* und *Lycyaena* sind vermittelnde Bindeglieder, welche fast mit gleichem Recht der einen oder der anderen Familie zugetheilt werden könnten. Auch der Schädel erinnert noch vielfach an Viverren, obwohl die Schnauze stärker verkürzt ist, die Stirn ziemlich steil ansteigt, der Alisphenoidalcanal und das Foramen postglenoidale fehlen, die Carotisöffnung sehr klein und undeutlich geworden ist, das Foramen condyloideum dicht neben dem Foramen lacerum liegt und die hinten hochgewölbte, vorne verschmälerte Gehörblase eines Septums entbehrt.

Grössere Verschiedenheiten weisen die Extremitäten auf. Sie haben eine starke Differenzirung erfahren. Am Humerus kommt niemals ein Epicondylarforamen vor, der Daumen und die erste Zehe am Hinterfuss sind nur noch durch ungegliederte Stummel angedeutet, die Vorderextremitäten in auffallender Weise verlängert und dadurch die abschüssige Haltung des

[1]) Literatur vgl. S. 606, ausserdem:

Boule, M., Description de l'Hyaena brevirostris. Ann. sc. nat. 1893. Zool. t. XV. S. 85.

Goldfuss, A., Osteolog. Beitr. zur Kenntniss versch Säugethiere der Vorwelt. Nov. Acta Ac. Leop. IX.

Gaudry, A. et *Boule, M.*, Matériaux pour l'hist. des temps quaternaires. Fasc. IV. 1892.

Wagner, A., Specifische Differenzen zwischen Hyaena brunnea, striata und crocuta in der Beschaffenheit des Schädels und Gebisses. Abh. Münch. Acad. 1843. III. 609.

Weithofer, K. A., Die fossilen Hyaenen des Arnothales in Toskana. Denkschr. Wien. Ac. 1889. Bd. LV.

Rückens hervorgerufen. Die Krallen sind nicht zurückziehbar. Bei der lebenden Gattung *Proteles* sind die Backzähne in eigenthümlicher Weise vereinfacht, zu stumpfen Kegeln umgewandelt und die Reisszähne nicht von den benachbarten Zähnen unterschieden. Sie bildet nach Flower eine selbständige Familie.

Die Hyaeniden sind offenbar aus den Viverriden hervorgegangen, jedoch nicht aus der Gattung *Ictitherium*, welche gleichzeitig mit *Hyaena* erscheint, sondern aus älteren Stammformen. Sie gehören jetzt ausschliesslich der alten Welt (Afrika und West-Asien) an und auch die fossilen, erst im oberen Miocaen auftretenden Arten finden sich nur in Europa, Nord-Afrika und Süd-Asien.

Lycyaena Hensel (*Agnotherium*, *Agnocyon* Kaup). Schnauze verlängert. Zahnformel: $\frac{3.\ 1.\ 4.\ 1}{3.\ 1.\ 4,\ 2}$. *P* weniger massiv als bei *Hyaena*, mit starkem Basal. wulst. Unt. Reisszahn (M_1) mit ziemlich starkem, aussen und innen zackig begrenztem Talon, im vorderen Theil mit kleinem Innenzacken; M_2 klein, fast stiftförmig. Im oberen Miocaen von Pikermi und Samos *L. (Hyaena) Choeretis* Gaudry und Lartet sp. und in den Sivalikschichten Ost-Indiens. *L. macrostoma* Lyd.

Hyaenictis Gaudry. Obere M^1 verhältnissmässig gross, innerhalb der langgestreckten hinteren Klinge des gewaltigen Reisszahns stehend. Im Unterkiefer ein kleiner M_2 vorhanden. Ober Miocaen von Pikermi (*H. Graeca* Gaudry) und Sivalik. *H. Sivalensis* Bose.

Hyaena Zimmermann (*Crocotta* Kaup, *Euhyaena* Falconer). Fig. 554. 555. Zahnformel: $\frac{3.\ 1.\ 3-4,\ 1}{3.\ 1.\ 3-4,\ 1}$. Die oberen *P* mit Ausnahme der stiftförmigen, zuweilen fehlenden P^1 ungemein massiv, an der Basis von rundlichem Querschnitt, mit schwachem hinterem Nebenhöcker. P^4 (Reisszahn) ungemein lang und kräftig, die Aussenwand mit einem kräftigen Vorderzacken, einem hohen Hauptzacken und einem als schneidende Klinge entwickelten, verlängerten Hinterzacken; der Innenhöcker am vorderen Ende. M^1 sehr klein, quer verlängert, innerhalb des Reisszahns stehend. Die drei hinteren *P* des Unterkiefers sehr massiv, gross, mit starker Hauptspitze und wohl entwickelter Hinterspitze. P_4 sehr klein, zuweilen fehlend. M_1 (Reisszahn) mit zwei divergirenden Aussenzacken, einer sehr schwachen, weit nach hinten gerückten Innenspitze und sehr kurzem oder rudimentärem Talon. Ein winziger M_2 kommt zuweilen bei lebenden Hyänen vor. Von den drei noch jetzt existirenden Arten bewohnt *H. striata* Zimmerm. (= *H. vulgaris* Desm.) Nord-Afrika und West-Asien, *H. crocuta* Zimmerm. (= *H. maculata* Temm.) Süd- und Ost-Afrika, *H. brunnea* Thunb. Süd-Afrika. Die gefleckte Hyäne (*H. crocuta*)



Fig. 554.
Hyaena crocuta Zimmerm. (= *H. spelaea* Goldf.). Kentshöhle bei Torquay. England. Unterkiefer 1/3 nat. Gr. (nach Owen).

zeichnet sich durch kleinen einwurzeligen oberen *M* und durch einfachen unteren Reisszahn aus, an dem sowohl der Innenzacken als auch der Talon verkümmert sind. Sie war in der älteren Diluvialzeit über ganz Central-Europa verbreitet und bewohnte zuweilen in grosser Zahl Höhlen und Felsspalten, in welche sie ihre Beute schleppte und verzehrte, wie aus dem gleichzeitigen Vorkommen benagter Knochen hervorgeht. Sie wurde von Goldfuss

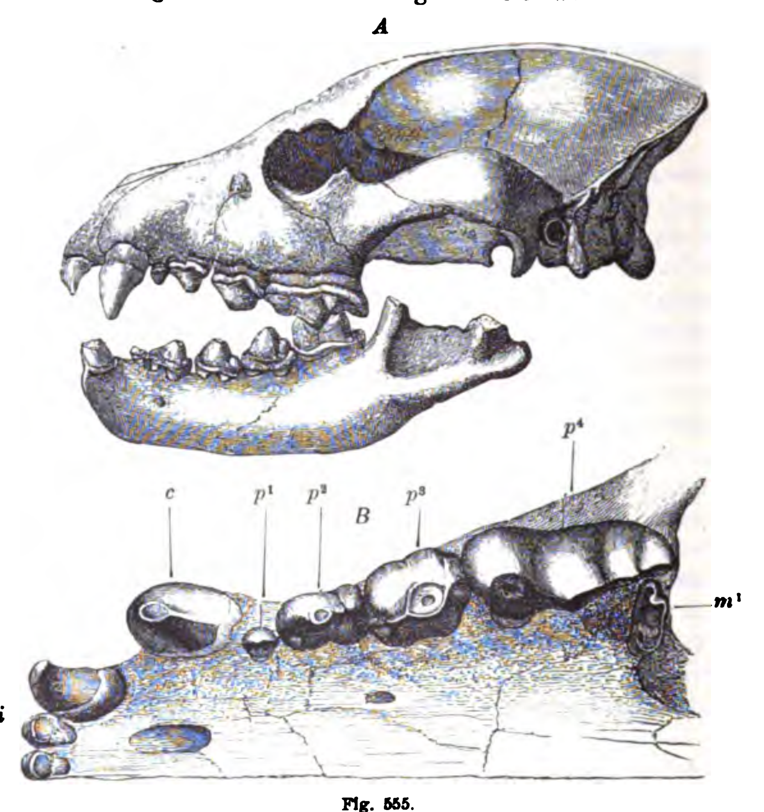


Fig. 555.
Hyaena eximia Roth u. Wagner. Ob. Miocaen. Pikermi bei Athen. *A* Schädel und Unterkiefer von der Seite 1/3 nat. Gr., *B* Linker Oberkiefer von unten 2/3 nat. Gr. (nach Gaudry).

H. spelaea genannt und findet sich besonders häufig in England (Kirkdalhöhle von Yorkshire, Kent's und Brixhamhöhle bei Torquay), in der Ofnethöhle bei Nördlingen, mehr vereinzelt in den fränkischen, westfälischen, belgischen, französischen, spanischen, italienischen etc. Knochenhöhlen, sowie im älteren geschichteten Diluvium von fast ganz Europa. Auch die gestreifte Hyäne *(H. striata)* mit verhältnissmässig grossem, dreiwurzeligem oberem M^1, sowie mit Innenzacken und wohl entwickeltem Talon am unteren Reisszahn kommt im Pleistocaen von Süd-Frankreich (*H. prisca* und *intermedia* M. de Serres, *H. Monspessulana* Christol), vielleicht schon im Red-Crag von Essex (*H. antiqua* Lank.) vor. Im oberen Pliocaen der Auvergne finden sich *H. Arvernensis* und *Perrieri* Croiz. und Jobert und *H. brevirostris* Aym.

Erstere steht der H. *striata*, die zweite der *H. crocuta* nahe, die dritte zeichnet sich durch beträchtlichere Grösse aus. Aus dem Pliocaen von Toscana werden *H. Topariensis* Major und *H. robusta* Weithofer als stellvertretende Formen von *H. Perrieri* und *brevirostris* beschrieben. Dieselben sind jedoch nach M. Boule (Bull. Soc. geol. 1893. XXI. Comptes rend. V) identisch mit den zwei Arten aus der Auvergne. Die Sivalikschichten liefern *H. felina* Bose und *H. Colvini* Lydekker (= *H. Sinensis* Owen); das obere Miocaen von Pikermi, Baltavar, Maragha, Lébéron *H. eximia* Roth und Wagn.

Zeitliche und räumliche Verbreitung der Hyaeniden.

	Nord-Afrika	Europa	Asien
Jetztzeit	Hyaena		Hyaena
Pleistocaen		Hyaena	Hyaena
Pliocaen		Hyaena	Hyaena
Ob. Miocaen		Hyaena Lycyaena Hyaenictis	Lycyaena Hyaenictis

7. Familie. **Felidae.** Katzen[1]).

Typische Zahnformel: $\frac{3.\ 1.\ 3-2,\ 1}{3.\ 1.\ 3-2,\ 1(-2)}$. *Eckzähne sehr stark, vorne und hinten meist mehr oder weniger zugeschärft. Oberer Reisszahn stark verlängert, schneidend mit Innenhöcker und dreizackiger Aussenwand. Unterer Reisszahn (M_1) mit zwei schneidenden, dirergirenden Aussenzacken, schwacher oder fehlender Innenspitze und schwachem, schneidendem oder rudimentärem Talon. Oben und unten nur ein kleines Höckerzähnchen. P oben und unten an Zahl mehr oder weniger reducirt. Gehörblase hoch gewölbt, durch eine Scheidewand getheilt, ohne verlängerten äusseren Gehörgang. Schnauze kurz. Extremitäten lang, schlank; Humerus mit Foramen*

---

[1]) Literatur vgl. S. 606, ausserdem:

Bourguignat, J. R., Hist. des Felidae foss. en France dans les depôts quatern. Paris 1879. 4°.

Dawkins, W. Boyd and *Sandford,* Monograph of the British pleistocaene Mammalia. Palaeont. Soc. (Felis leo).

Cope, E., On the extint Cats of Amerika. Amer. Naturalist 1880. S. 833.

Mivart, St. G., The cat, on Introduction to the study of backboned Animals, especially Mammals. London 1881.

Scott, W., B., On the osteology and systematic position of Dinictis felina Leidy. Proceed. Ac. nat. hist. Philadelphia. 1889. S. 211.

entepicondyloideum. Füsse digitigrad, die vorderen mit fünf, die hinteren (in der Regel) mit vier Zehen. Penisknochen klein.

Die Feliden sind gegenwärtig über die ganze Erdoberfläche mit Ausnahme von Australien verbreitet. Ihre fossilen Vorfahren finden sich im Tertiär und Diluvium des gleichen Gebietes und beginnen im oberen Eocaen. Unter allen Raubthieren besitzen die Katzen das reducirteste, aber zugleich specialisirteste, zum Zerreissen und Zerschneiden von Fleischnahrung geeignetste Gebiss. Die *J* stehen meist in einer Reihe, sind klein, conisch oder spatelförmig. Die starken, hinten und vorne meist zugeschärften Eckzähne nehmen im Oberkiefer zuweilen säbelförmige Gestalt an und ragen als mächtige Hauzähne weit über den Unterkiefer vor, der in diesem Falle hinter der abgeplatteten Symphyse eine Einbuchtung und öfters eine nach unten vorragende Erweiterung erhält. Der obere Reisszahn ist mächtig gross, langgestreckt, die schneidende Aussenwand ausser den beiden Hauptzacken noch mit einem dritten Vorderzacken versehen; der Innenhöcker meist kräftig und am vorderen Ende des Zahnes gelegen. Der untere Reisszahn besteht aus zwei grossen, schneidenden, seitlich abgeplatteten, etwas divergirenden Zacken und einem kleinen schneidenden Talon, der bei den specialisirtesten Formen, wie die stets sehr schwache Innenspitze verkümmert. Hinter den Reisszähnen steht oben und unten je ein einziger, winziger Höckerzahn, wovon der obere häufig auf die Innenseite des P^4 gerückt erscheint. Von den *P* fehlen fast immer ein oder zwei, zuweilen sogar die drei vorderen; die hinteren sind ziemlich gross, seitlich zusammengedrückt, ihre Hauptspitze schräg nach hinten geneigt und meist eine hintere Nebenspitze und ein starker Basalwulst vorhanden.

Der Schädel hat bei den älteren Formen noch gestreckte Form und namentlich besitzt die Hirnhöhle ansehnliche Länge, während die Schnauze stets verkürzt erscheint; bei den jüngeren Katzen wird der Schädel kurz, breit und insbesondere die Hirnhöhle nimmt beträchtlich an Breite zu. Die Schädelbasis zeigt grössere Verschiedenheiten als in irgend einer anderen Familie und erweist sich zur systematischen Verwerthung ungeeignet. Während alle lebenden und pleistocaenen Feliden hoch gewölbte, durch ein Septum getrennte Gehörblasen mit weit geöffnetem, nicht verlängertem Gehörgang besitzen, an welche sich der Processus paroccipitalis und mastoideus dicht anlegen, sind letztere bei den älteren fossilen Formen ebenso kräftig, wie bei Caniden oder Musteliden entwickelt. Bei den modernen Katzen vereinigt sich das Foramen condyloideum mit dem Foramen lacerum und dem Carotiscanal. Das Foramen postglenoidale und der Alisphenoidcanal fehlen; bei *Proaelurus* und den meisten fossilen Machairodinen sind alle Foramina und der Alisphenoidcanal vorhanden und fast wie bei den Caniden beschaffen. Bei der Gattung *Machairodus* verhalten sich die amerikanischen Arten wie die recenten, die europäischen wie die älteren fossilen Katzen. Die Orbita bleiben hinten bei den fossilen Feliden meist weit offen, bei den recenten verlängern sich die Postorbitalfortsätze des Stirnbeins und nähern sich einem vom Jochbogen aufsteigenden Fortsatz, so dass die

Augenhöhlen fast geschlossen werden. Die Jochbogen entspringen fast rechtwinkelig und ragen weit vor. Der Unterkiefer fügt sich mit seinem queren Condylus in eine Glenoidgrube des Schädels ein, die vorne und hinten durch erhabene Knochenleisten begrenzt wird.

Das Skelet der Feliden vereinigt zierliche schlanke Form mit beträchtlicher Stärke. Die Extremitäten sind lang; die Metapodien aufgerichtet, die grosse Zehe am Hinterfuss verkümmert, der Daumen kürzer als die übrigen Finger. Die zwei inneren Metapodien schieben sich mit ihren oberen Gelenkflächen namentlich an den Hinterfüssen weit in die Fusswurzel hinein. Die Endphalangen sind kurz zugespitzt, von scharfen, meist retraktilen Krallen umgeben, welche sich in kragenförmig umgeschlagene Knochenlamellen am proximalen Ende der Phalangen einfügen.

Die jetzt lebenden Feliden nehmen eine isolirte Stellung unter den übrigen Carnivoren ein. In eigenthümlicher Specialisirung von Gebiss und Schädel kommen ihnen auf der einen Seite nur die Hyaeniden, auf der anderen Seite die Bären gleich. Ihre Herkunft und Abstammung lässt sich schwierig ermitteln, da schon die eocaenen Vorläufer wenigstens theilweise (*Aelurictis*, *Eusmilus*) das Felidengepräge in ausgesprochenster Weise besitzen. Einiges Licht auf die Entstehung der Katzen wirft die Gattung *Proaelurus* aus dem unteren Miocaen, welche Merkmale der Viverriden und Feliden vereinigt und welche in der jetzt in Madagaskar lebenden Gattung *Cryptoprocta* wahrscheinlich noch einen direkten Nachkommen auf die Jetztzeit überliefert hat. Es spricht diese Thatsache für die von englischen Forschern stets und neuerdings wieder von Mivart und Scott betonten verwandtschaftlichen Beziehungen der Katzen und Viverriden. Doch dürfte diese Annahme nur für die Unterfamilie der *Felinae* gelten. Die säbelzähnigen, erloschenen *Machairodinae* bilden ohne Zweifel eine besondere Formenreihe, welche mit *Proaelurus* wenig gemein hat. Sie sind, wie Osborn mit guten Gründen nachzuweisen sucht, wahrscheinlich direkt aus der Creodontierfamilie *Palaeonictidae* hervorgegangen. Jedenfalls lässt sich eine diphyletische Entstehung der jetzt unter der Bezeichnung *Felidae* zusammengefassten Raubthiere nicht ohne Weiteres von der Hand weisen.

Die Feliden lassen sich in drei Unterfamilien (*Proaelurinae*, *Machairodinae* und *Felinae*) zerlegen.

1. Unterfamilie. **Proaelurinae**[1]).

Zahnformel: $\frac{3.\ 1.\ 4,\ 1}{3.\ 1.\ 4,\ 2}$. *Unterer Reisszahn mit starkem, schneidendem Talon. Schädel gestreckt. Unterkiefer schlank, vorne verschmälert, mit gebogenem Unterrand. Extremitäten hochbeinig. Vorder- und Hinterfüsse semidigitigrad, fünfzehig.*

Die Stellung dieser kleinen Gruppe, welche vermuthlich in der lebenden Gattung *Cryptoprocta* gipfelt, ist strittig. Flower und Milne Edwards

[1]) *Filhol, H.*, Observations sur le genre Proailurus. Bull. soc. d. sc. phys. et nat. de Toulouse 1880.

Milne-Edwards, A. et *Grandidier*, Observ. anatomiques s. quelques Mammif. de Madagascar (Cryptoprocta). Ann. Sc. nat. 5. ser. VII. Zool. S. 314.

stellen letztere zu den Feliden, Mivart zu den Viverriden. Das Gebiss ist katzenartiger als bei allen Viverren, obwohl die vorderen P in viel geringerem Maasse und der zweite untere M noch gar nicht der Reduction verfallen sind. Das Skelet dagegen hat so viele primitive Merkmale bewahrt, dass es weit mehr mit Viverren als mit Katzen verglichen werden kann. Auch die Beschaffenheit der Schädelbasis zeigt noch geringe Specialisirung. Filhol beschreibt ein vollständiges Skelet von *Proaelurus Lemanensis;*

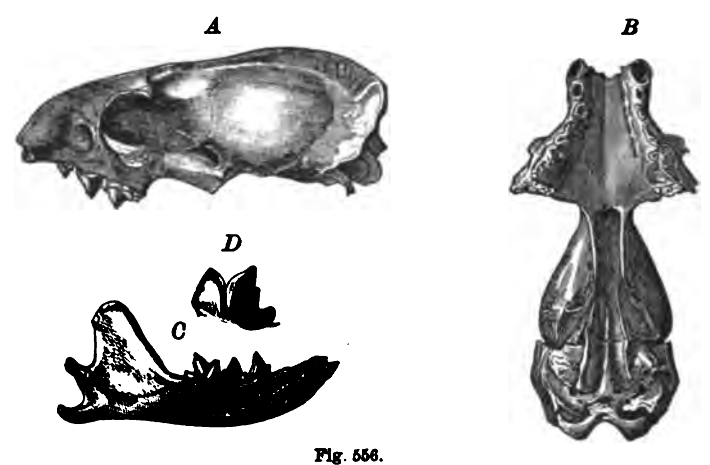


Fig. 556.
Proaelurus Julieni Filhol. Unt. Miocaen. St. Gérand-le-Puy. Allier. *A, B* Schädel von der Seite und von unten $^2/_3$ nat. Gr. *C* Linker Unterkiefer von innen $^2/_3$ nat. Gr. *D* Unterer Reisszahn von aussen nat. Gr. (nach Filhol).

betont die grosse Uebereinstimmung mit *Cryptoprocta* und hält die fossile Form für einen direkten Vorläufer von *Felis.* Bei *Pseudaelurus* ist der Felidencharakter im Gebiss schon sehr bestimmt ausgesprochen.

Proaelurus Filh. (Fig. 556). Zahnformel: $\frac{3.\ 1.\ 4,\ 1}{3.\ 1.\ 4,\ 2}$. Unterer Reisszahn ($M_1$) mit sehr schwachem Innenzacken und schneidendem Talon. M_2 winzig. P_4 und P_3 mit vorderem und hinterem Nebenzacken und starkem Basalband. Ob. Reisszahn (P^4) länglich dreieckig mit starkem Innenhöcker am Vorderrand und schwachem vorderem Aussenzacken. M^1 klein, kurz, quer verlängert. Schädel an die lebende Gattung *Cryptoprocta* aus Madagascar erinnernd, mit hohem Sagittalkamm. Alisphenoid von einem Canal durchbohrt, Carotiscanal neben dem Foramen lacerum. Extremitäten lang, schlank; Schwanz sehr lang. Im unteren Miocaen von St. Gérand-le-Puy. *P. lemanensis* und *Julieni* Filhol.

Pseudaelurus Gerv. emend. Filh. Fig. 557. Zahnformel: $\frac{3.\ 1.\ 3,\ 1}{3.\ 1.\ 3,\ 1}$. Oberer C sehr stark, hinten zugeschärft und fein gekerbt. P^1 winzig, stiftförmig, dahinter eine Lücke, P^3 mit starker Hauptspitze, kleiner Hinterspitze und kräftigem Basalwulst, Reisszahn gestreckt, mit vorspringendem Innenhöcker am Vorderrand und schneidender mehrzackiger Aussenwand, die aus einem kleinen Vorderhöcker, einer kräftigen Hauptspitze und einer zweizackigen, verlängerten Hinterschneide besteht. M^1 unbekannt, jedenfalls hinter dem

Reisszahn stehend. Unterkiefer gedrungen, ziemlich kurz und hoch, die Seitenfläche allmählig in die Symphysenregion verlaufend, mit sehr grosser Massetergrube auf der Aussenseite. In der Regel sind nur zwei mit comprimirter, vorne und hinten schneidender Hauptspitze, schwachen Nebenspitzen und starkem Basalband versehene *P* vorhanden, zuweilen aber auch noch in dem Diastema zwischen P_3 und *C* ein winziges hinfälliges Stiftzähnchen. Reisszahn katzenartig mit zwei schneidenden divergirenden Zacken und ganz schwachem Talon, die Innenspitze nur durch ein winziges Höckerchen angedeutet.

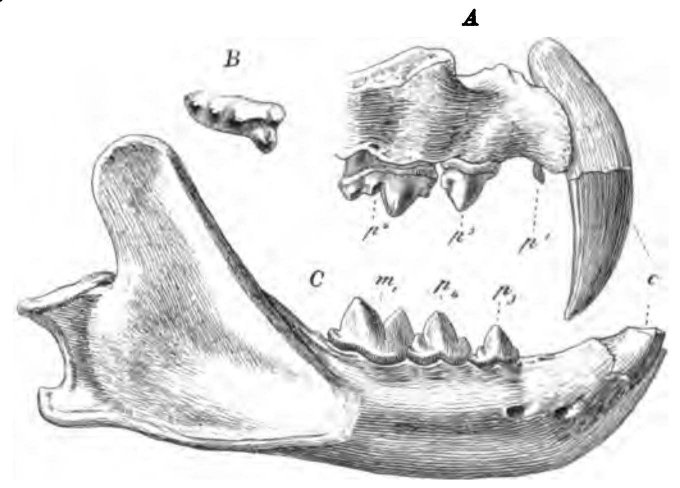


Fig. 557.

Pseudaelurus quadridentatus **Blv. (*Felis hyaenoides* Lartet). Miocaen. Sansan. Gers. *A* Rechtes Oberkieferfragment, *B* oberer Reisszahn von unten, *C* rechter Unterkiefer von aussen 2/3 nat. Gr. (nach Filhol).**

Das Gebiss dieser Gattung ist viel specialisirter und katzenartiger als das von *Proaelurus* und *Cryptoprocta*; auch die vorhandenen Skeletknochen zeigen Felidenmerkmale. Der Humerus hat aber noch ein Epicondylarloch. Die typische Art (*P. quadridentatus* = *Felis hyaenoides* Lartet, *F. tetraodon* Blv.) aus dem mittleren Miocaen von Sansan und Göriach erreichte die Dimensionen eines kleinen Panders. Einen fast gleich grossen, aber etwas schlankeren Unterkiefer beschreibt Leidy als *P. intrepidus* aus dem Pliocaen (Loup-Fork-Beds) von Nebraska.

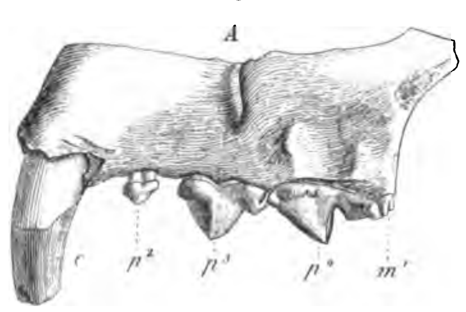
Ein Unterkiefer aus dem Phosphorit des Quercy (*P. Edwardsi* Filhol) stimmt im Gebiss zwar mit *Pseudaelurus* überein, allein die Symphysenregion zeigt bereits die für *Machairodinae* charakteristische Abplattung.

2. Unterfamile. **Machairodinae.** Säbelzähner.

Zahnformel: $\frac{3.\ 1.\ 4-2,\ 1}{3-2.\ 1.\ 3-1,\ 1}$. *Obere Eckzähne gewaltig gross, säbelförmig, seitlich abgeplattet, vorne und hinten zugeschärft, weit über den Unterkiefer vorragend. Vordere P mehr oder weniger reducirt. Oberer Reisszahn schneidend,*

mit oder ohne vorderen Nebenzacken. Unterer Reisszahn mit Talon. Unterkiefer in der Symphyse abgeplattet, winklig gegen die äussere Seitenfläche abgegrenzt, Unterrand gerade, vorne mehr oder weniger nach unten herabgezogen. Femur öfters mit drittem Trochanter.

Ausgestorbene, meist grosse, mit furchtbaren säbelförmigen Hauzähnen versehene Katzen, die vom Eocaen bis Pleistocaen in Europa, im Miocaen und Pliocaen in Süd-Asien, im Miocaen, Pliocaen und Pleistocaen in Nord-Amerika und im Pleistocaen in Süd-Amerika verbreitet waren. Mit Ausnahme der jüngsten Arten von *Machairodus* weicht die Schädelbasis wesentlich von jener der recenten Feliden ab. Paroccipital- und Mastoidfortsatz ragen frei vor, der Carotiscanal, das Foramen condyloideum und postglenoidale sind selbständig entwickelt und ein Alisphenoidcanal vorhanden. Cope trennte darum *Machairodus* von den übrigen Säbelzähnern mit primitiver Schädelbasis (Nimraviden) und stellte letztere zu den typischen Feliden. Die Untersuchung der *Machairodus*-Arten in Europa zeigt jedoch, dass dieselben einen allmähligen Uebergang von der primitiveren zu der moderneren Ausbildung der Schädelbasis erkennen lassen. Die Backzähne der *Machairodinae* haben entschiedenen Felidencharakter, nur besitzt der untere Reisszahn, namentlich bei den älteren Formen, noch einen wohl ausgebildeten schneidenden Talon. Im sonstigen Skeletbau verrathen die geringere Streckung der Extremitäten und die gelegentliche Ausbildung eines dritten Trochanters am Femur im Vergleich zu den Felinen eine geringere Specialisirung.



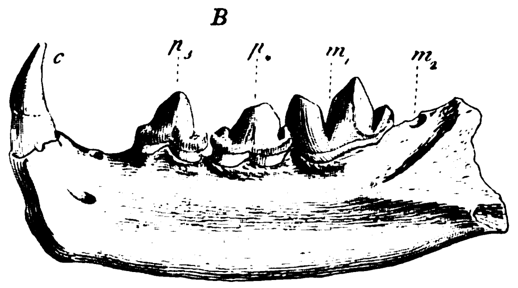


Fig. 558.
Aelurictis intermedia Filhol. Phosphorit. Quercy. *A* Oberkiefer von der Seite, *B* Unterkiefer von der Seite $^{2}/_{3}$ nat. Gr.

Aelurictis Trouessart (*Aelurogale* Filh. non Fitzinger) Fig. 558. Backzähne: $\frac{3,\ 1}{3,\ 2}$. Ob. *C* mässig lang, hinten zugeschärft. P^2 klein, zweiwurzelig; P^3 mit starkem Basalband, hoher Haupt- und kleiner Hinterspitze. Reisszahn (P^4) mit sehr kräftigem, weit nach innen vorgeschobenem Innenhöcker; Aussenwand mit schwachem Vorderhöcker, hohem Hauptzacken und langem schneidendem Hinterzacken. M^1 klein, quer oval, dreiwurzelig, von aussen sichtbar. Unterkiefer vorne abgeplattet. *C* ziemlich schwach, dreiseitig. Die zwei hinteren *P* kräftig mit kleinen Nebenzacken. P_3 klein, früh ausfallend.

Reisszahn (M_1) zweizackig, mit kurzem schneidendem Talon, ohne Innenspitze. M_2 winzig, einwurzelig, zuweilen fehlend. Die Metacarpalia und Metatarsalia sind auffallend plump und kurz; Calcaneus und Astragalus sehr ähnlich *Felis*. Im oberen Eocaen (Phosphorit) des Quercy und Bohnerz von Würtemberg. *A. intermedia*, *minor*, *mutata* Filhol.

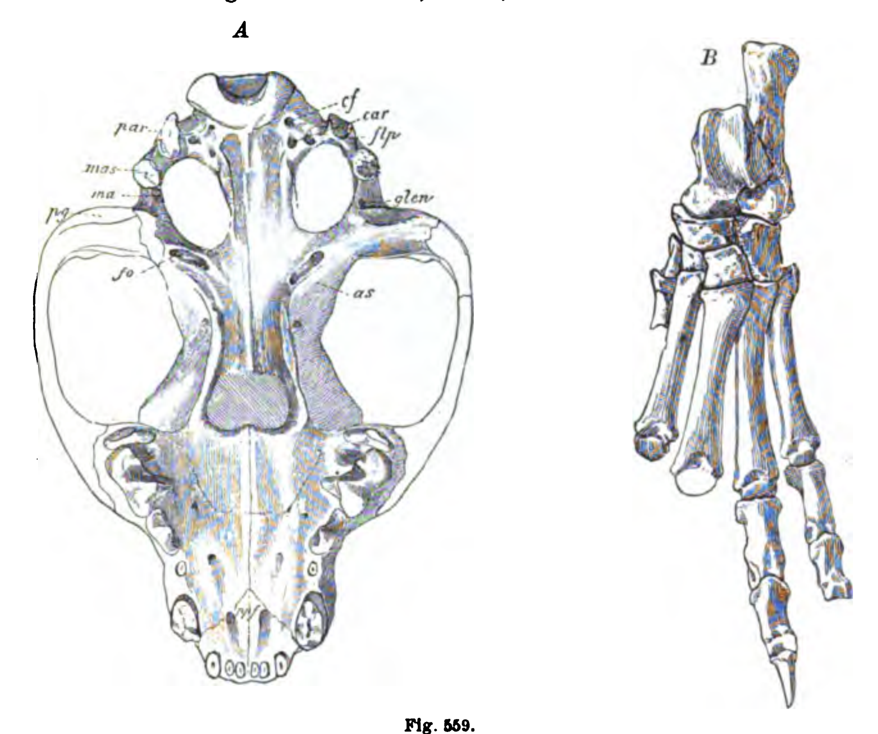


Fig. 559.
Dinictis felina Leidy. Unt. Miocaen (White River Beds). Nebraska. *A* Schädel von unten 1/2 nat. Gr. (nach Scott). *car* Foramen caroticum, *cf* Foramen condyloideum, *flp* Foramen lacerum posterius, *glen* Foramen postglenoidale, *as* hintere Oeffnung des Alisphenoidcanals, *fo* Foramen ovale, *ppf* Foramina palatina, *par* Processus paroccipitalis, *mas* Processus mastoideus, *ma* äussere Gehörgangsöffnung, *pg* Processus postglenoidalis. *B* Linker Hinterfuss (nach Scott).

Ein unvollständiger Unterkiefer im oberen Tertiär von Sivalik wird von Lydekker dieser Gattung zugesellt.

? *Aeluropsis* Lydekker. Ober Miocaen. Sivalik.

Dinictis Leidy (*Daptophilus* Cope) Fig. 559. 560. Schädel mit kurzer, stark ansteigender Schnauze, hoher Stirn und breitem Gaumen; das Cranium ansehnlich verlängert, fast ausschliesslich von den Scheitelbeinen bedeckt. Postorbitalfortsatz kräftig, Jochbogen weit vorspringend, ohne aufsteigenden Fortsatz. Paroccipitalfortsatz schwach und wie der kräftige Mastoidfortsatz von der Gehörblase getrennt. Alisphenoid von einem Canal durchbohrt, ebenso die Carotis-, Condylar- und Glenoid foramina deutlich entwickelt, wie bei den Caniden. Zahnformel: $\frac{3.\ 1.\ 3,\ 1}{3.\ 1.\ 3,\ 2}$. Oberer *J* conisch, ohne Basalband. *C* seitlich zusammengedrückt, lang, hinten zugeschärft und fein gekerbt.

P^2 sehr klein, zweiwurzelig, P^3 gross mit hoher Haupt- und niedriger Hinterspitze. Reisszahn (P^4) mit stark vorspringendem Innenhöcker, Aussenwand mit hohen Hauptzacken und verlängerter, schneidender Hinterspitze ohne



Fig. 560.
Dinictis cyclops Cope. Ob. Miocaen. John Day. Oregon. Schädel nebst Unterkiefer von der Seite. 1/2 nat. Gr. (nach Cope).

Vorderhöcker. M^1 quer verlängert, kurz, verhältnissmässig gross, dreiwurzelig. Unterkiefer in der Symphyse abgeplattet; winklig gegen die seitliche und



Fig. 561.
Nimravus gomphodus Cope. Ob. Miocaen. John Day. Oregon. Schädel mit Unterkiefer und den vorderen Halswirbeln 2/3 nat. Gr. (nach Cope).

untere Fläche abgegrenzt. P_2 sehr klein, P_3 und P_4 mit niedrigen Nebenspitzen. M_1 mit zwei divergirenden Aussenzacken, einem ganzen schwachen Innenhöckerchen und kleinem schneidendem Talon, M_2 winzig, oval. Der

Humerus ist stämmig, das Femur lang und schlank und wie bei den primitiven Caniden und Creodontiern mit vorspringendem, hochgelegenem dritten Trochanter versehen. Tibia erheblich kürzer als Femur, Fibula ziemlich kräftig. Hinterfuss fünfzehig, wahrscheinlich plantigrad, die Metatarsalia kurz und dünn, ähnlich den primitiven Caniden (*Cynodictis*) und Viverriden. Astragalus mit schwach ausgefurchter Trochlea, Cuboideum den Calcaneus stützend und das innere Ende des Astragalus berührend. *Mt I* und *II* höher heraufgeröckt als *Mt III*. Die Klauen retraktil. Im unteren Miocaen (White River-Beds) von Nebraska und Colorado. *D. felina* Leidy, *D. squalidens* Cope und im oberen Miocaen von Oregon. *D. cyclops* Cope.

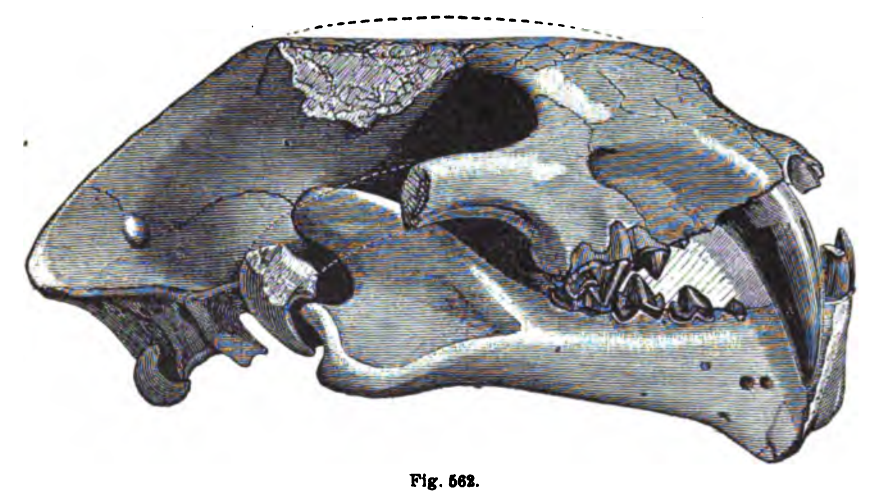


Fig. 562.
Pogonodon platycopsis **Cope. Ob. Miocaen. John Day. Oregon. Schädel mit Unterkiefer ca. ⅖ nat. Gr. (nach Cope).**

Nimravus Cope (Fig. 561). Sehr ähnlich *Aelurogale* und *Dinictis*, jedoch nur $\frac{3,\ 1}{2,\ 2}$ Backzähne. Obere *J* spatelförmig, oberer *C* lang, schlank, hinten zugeschärft und gekerbt. P^1 fehlt, P^2 sehr klein, P^3 und P^4 mit nach hinten gerichteter Hauptspitze und niedriger hinterer Nebenspitze; M^1 quer verlängert. Im Unterkiefer sind die zwei letzten *P* und der Reisszahn kräftig entwickelt; der letztere ist zweizackig, ohne Innenspitze mit kurzem schneidendem Talon. M_2 winzig klein. Femur schlank, ohne dritten Trochanter. Ober Miocaen des John Day-River in Oregon. *N. gomphodus* und *confertus* Cope haben die Grösse eines Panthers.

Pogonodon Cope (Fig. 562). Unterkiefer in der Symphyse etwas nach unten verlängert, vorne abgeplattet. Zahnformel: $\frac{3.\ 1.\ 3.\ 1}{3.\ 1.\ 3,\ 1}$. Ob. *C* mächtig, säbelförmig, durch ein Diastema von dem kleinen P^2 getrennt. P^3 und P^4 wie bei *Nimravus* ohne vordere Aussenspitze. Unterer *C* verhältnissmässig klein. M_2 fehlt. Die beiden bis jetzt bekannten Arten (*P. platycopsis* und *brachyops* Cope) aus dem oberen Miocaen des John Day-River-Gebietes in Oregon waren die gewaltigsten und blutgierigsten Raubthiere, die Nord-Amerika

jemals besass. Die säbelförmigen oberen Eckzähne hingen bei geschlossenem Rachen über den Aussenrand des Unterkiefers herab.

Archaelurus Cope. Schädel mit kurzer, gegen die Stirn steil ansteigender gewölbter Schnauze, hohem Oberkiefer; die Schädelbasis mit Alisphenoidcanal, selbständigem Carotis-, Condylar- und Postglenoidalforamen; Jochbogen mässig stark, ohne aufsteigenden Fortsatz, Hirnhöhle zusammengedrückt, etwas verlängert. Unterkiefer nach vorne verschmälert, die Symphyse gegen die Seiten kantig begrenzt. Zahnformel: $\frac{3.\ 1.\ 4,\ 1}{3.\ 1.\ 3,\ 2}$. Schneidezähne spatelförmig. Ob. Eckzahn stark, hinten zugeschärft. P^1 und P^2 sehr klein, einwurzelig; P^3 schmal, langgestreckt; P^4 (Reisszahn) mit scharfem Hauptzacken und niedrigem schneidendem Hinterzacken, Innenhöcker schwach. M^1 klein, oval, nicht vom Reisszahn verdeckt. P_1 im Unterkiefer fehlt, P_2 winzig, stiftförmig, P_3 und P_4 seitlich comprimirt, mit scharfer Hauptspitze und niedrigen Nebenspitzen. M_1 (Reisszahn) zweizackig, ohne Innenspitze, mit sehr kurzem, schneidendem Talon. M_2 sehr klein, einwurzelig, früh ausfallend. Extremitäten schlank. Im oberen Miocaen (John Day-Beds) von Oregon. *A. debilis* Cope. Grösse wie Panther.

Hoplophoneus Cope (*Drepanodon* Leidy non Nesti). Schädel ähnlich *Nimravus*; Unterkiefer in der Symphyse abgeplattet, der Unterrand am vorderen Ende mit einem gerundeten, vorspringenden Fortsatz. Backzähne: $\frac{3-2,\ 1}{2,\ 1}$. Ob. C mächtig gross, säbelförmig. P^3 zweiwurzelig, Reisszahn (P^4) mit weit vorspringendem Innenhöcker. M^1 ziemlich gross, aussen breiter als innen, zweihöckerig. Unterer Reisszahn zweizackig mit winzigem Talon. Das ganze Skelet wird von Scott und Osborn (Bull. Mus. compar. Zoology 1887. XIII. Nr. 5) beschrieben und ist dem von *Dinictis* ähnlich. Humerus mit stark entwickeltem Deltoidkamm und Foramen entepicondyloideum. Scaphoideum und Lunare verschmolzen, aber die Verwachsungslinie noch sichtbar, im Uebrigen der Carpus katzenartig. Hand fünffingerig, der Daumen stark verkürzt, die übrigen Metacarpalia dünn und schlank. Die Klauenphalangen an ihrer Basis mit kragenartig eingeschlagener Knochenlamelle. Femur mit drittem Trochanter. Tarsus und Hinterfuss wie bei *Dinictis*. Schwanz sehr lang. Im unteren Miocaen (White-River Beds) von Nebraska und Colorado (*H. [Drepanodon] primaevus*, *occidentalis* Leidy, *H. oreodontis* Cope) und im oberen Miocaen von Oregon. *H. cerebralis* und *strigidens* Cope. Die genannten Arten stehen etwa dem Luchs an Grösse gleich.

Eusmilus Gervais (Journ. de Zoologie 1875. IV. S. 419). Zahnformel: $\frac{?.\ 1.\ 2,\ 1}{2.\ 1.\ 1,\ 1}$. Unterkiefer schlank, in der Symphyse vertical abgeplattet und zu einem ziemlich weit herabgezogenen Lappen verlängert. Nur zwei untere J vorhanden, C klein, durch ein langes Diastema vom P_4 getrennt. Die beiden vorhandenen Zähne richten ihre Zacken schief nach hinten. P_4 hat eine Hauptspitze und zwei niedrige Nebenspitzen. M_1 ist ziemlich dick, zweizackig mit starkem, schneidendem Talon. Der wahrscheinlich zu *Eusmilus* gehörige obere Reisszahn hat einen niedrigen Hauptzacken, einen hohen schneidenden Hinterzacken und einen sehr schwachen Innenhöcker. Im Phosphorit des Quercy. *E.* (*Drepanodon*) *bidentatus* Filhol.

Machairodus Kaup (*Agnotherium* p. p. Kaup, *Drepanodon* Bronn, *Megantherecon* Pomel, *Steneodon* Geoffroy, *Smilodon* Lund, *Munifelis* Muniz, *Trucifelis* Leidy). Fig. 563–565. Schädel mit kurzer Schnauze, sehr langgestreckter, seitlich zusammengedrückter Hirnschale mit hohem Sagittalkamm. Processus zygomaticus des Squamosum rechtwinklig vorspringend. Jochbogen ungemein stark, die Orbita jedoch hinten vollständig offen. Gehörblase mässig angeschwollen. Foramen condyloideum wie bei den Katzen in einer gemeinsamen Vertiefung mit dem Foramen lacerum posterius liegend und letzteres mit dem Foramen caroticum verbunden; bei den älteren Arten (*M. palmidens*) ein Alisphenoidcanal vorhanden, dessen Oeffnungen quer zur Längsaxe des Schädels liegen. Dieser Canal fehlt den jüngeren amerikanischen Formen. Der Thränencanal durchbohrt, wie bei den Hunden und

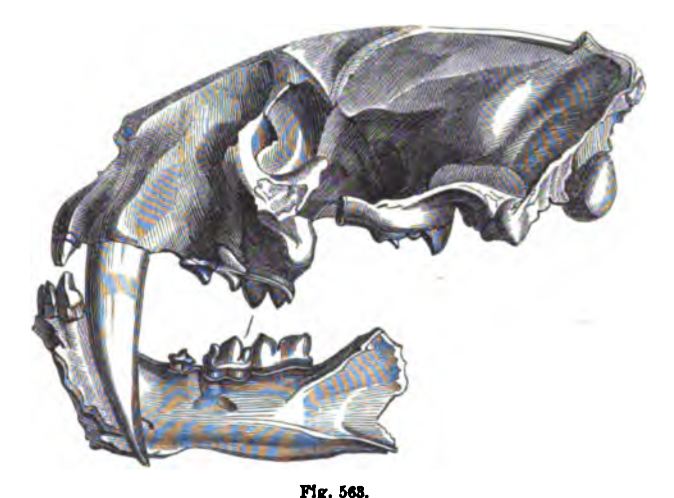


Fig. 563.
Machairodus cultridens Cuv. sp. Pliocaen. Mont Perrier. Puy-de-Dôme. Schädel mit Unterkiefer von der Seite 1/3 nat. Gr. (nach Gervais).

Viverren, ausschliesslich das Thränenbein. Zahnformel: $\frac{3.\ 1.\ 2,\ 1}{3.\ 1.\ 2-1,\ 1}$. Oberer J conisch, von innen nach aussen an Stärke zunehmend. C gewaltig gross, säbelförmig zugespitzt, seitlich zusammengedrückt, vorne und hinten zugeschärft und namentlich hinten fein gekerbt. Zwischen C und J^3 ein kurzes Diastema. P^3 comprimirt, mit Hauptspitze, Vorder- und Hinterspitze und zuweilen noch kleinem Talon von verschiedener Grösse. Oberer Reisszahn (P^4) stark verlängert, schneidend, der Innenhöcker schwach, die Aussenwand mit Hauptzacken, einfachem oder zweispitzigem Vorderzacken und langem klingenförmigem Hinterzacken. M^1 hinter dem P^4 klein, quer verlängert. Unterkiefer vorne vertical abgeplattet, das vordere Ende nach unten herabgezogen. Der untere C wenig stärker als J_3, hinten gekerbt. P_3 zweiwurzelig, mit Hauptspitze und schwachen Nebenspitzen, bei *M. (Smilodon) neogaeus* klein, einwurzelig oder fehlend. P_4 mit starken Nebenzacken und Basalband. Reisszahn (M_1) mit zwei grossen, divergirenden, schneidenden Zacken,

ohne Talon. Das Skelet (Fig. 565) ist hochbeinig, aber kräftig, durchaus katzenartig; der Vorderfuss fünf-, der Hinterfuss vierzehig; die Metapodien kürzer als bei *Felis*, die Krallen zurückziehbar. Die ältesten Reste von *Machairodus* (obere Backzähne) finden sich im oberen Eocaen (Phosphorit)

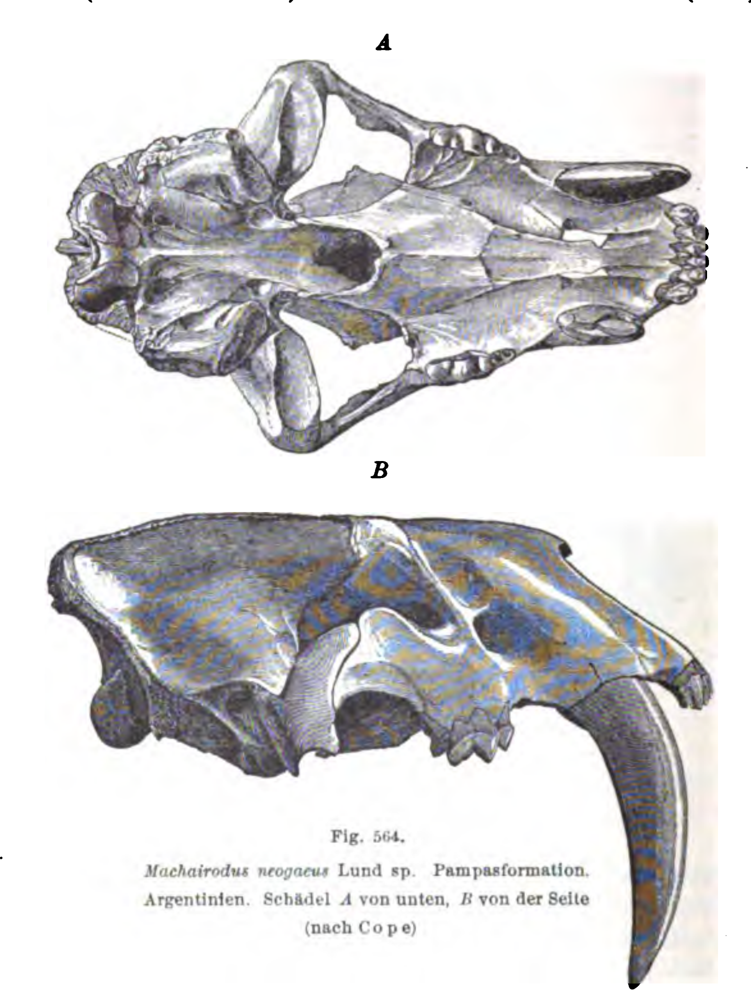


Fig. 564.
Machairodus neogaeus Lund sp. Pampasformation. Argentinien. Schädel *A* von unten, *B* von der Seite (nach Cope)

des Quercy (*M. insignis* Filhol). Im mittleren Miocaen von Sansan, Grive-St. Alban, Steinheim kommen *M. palmidens* Blainv. und *M. Jourdani* Filhol vor, im oberen Miocaen von Eppelsheim, Léběron, Pikermi, Samos, Baltavar, Maragha *M. aphanistes* Kaup (= *M. leoninus* Wagn.) und *M. ogygia* Kaup (= *M. orientalis* Kittl, *M. Schlosseri* Weithofer) vor. Im Pliocaen der Auvergne und Toscana *M. cultridens* Cuv. sp. (= *Felis meganthereon* Croizet, *Ursus cultridens* Cuv., *Ursus drepanodon* Nesti, *M. arvernensis* und *Issiodorensis* Croizet und Jobert); ausserdem im oberen Pliocaen des Val-d'Arno *M. crenatidens* und *Nestianus* Weithofer. *M. crenatidens* findet sich nach Fabrini

auch in den Forest-Beds von Norfolk, England, (Quart. journ. geol. Soc. VI. S. 440 und XLII. S. 309). Die jüngste seltene europäische Art (*M. latidens* Owen) stammt aus geschichtetem Pleistocaen und Knochenhöhlen von England (Kents Höhle), Frankreich und Ligurien. Aus den Sivalikschichten Ost-Indiens sind *M. Sivalensis* Falcon. und *M. palaeindicus* Bose beschrieben.

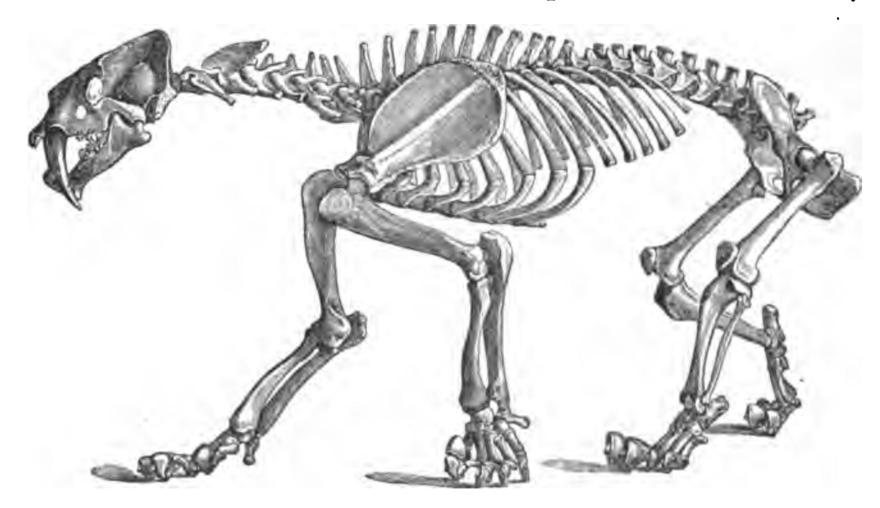


Fig. 565.
Machairodus neogaeus Lund sp. Pampasformation. Argentinien. Restaurirtes Skelet (nach Burmeister).

In den Megalonyx Beds von Pennsylvanien und Texas deuten vereinzelte Zähne die Anwesenheit von zwei Arten der Gattung *Machairodus* (*Smilodon gracilis* Cope und *Trucifelis fatalis* Leidy) an. Eine Knochenspalte in Florida enthielt einen Schädel von *M. Floridanus* Leidy (Trans. Wagner's Inst. Sc. 1889. II. S. 13), der sich von dem südamerikanischen *M. neogaeus* nur durch etwas geringere Dimensionen unterscheidet. Die Knochenhöhlen von Brasilien und die Pampasformation von Argentinien liefern den gewaltigen *M.* (*Hyaena*) *neogaeus* Lund sp. (= *Smilodon populator* Lund, *Felis smilodon* Blv., *S. necator* Gervais), von dem Burmeister ein vollständiges Skelet abbildet (Atlas zur Description phys. de la Republ. Argentine vol. III. t. 9 und 10). Derselbe kommt nach Branco (Fossile Säugethierfauna von Punin in Ecuador S. 137) auch bei Riobamba in Ecuador vor. Eine zweite Species aus der Pampasformation ist *M. Ensenadensis* Amegh.

Die ältesten Funde dieser gewaltigen Katze wurden in Italien, Deutschland und Frankreich gemacht. Es waren obere Eckzähne, die Cuvier, Nesti, Croizet und Jobert zu *Ursus* stellten. Bravard theilte sie der Gattung *Felis* zu und Kaup errichtete 1833 dafür die Gattung *Machairodus*. Etwas später (1842) beschrieb Lund ähnliche Zähne aus brasilianischen Höhlen unter dem Gattungsnamen *Smilodon*. Bronn suchte für beide den Namen *Drepanodon* einzuführen, der jedoch von Nesti nur als Speciesbezeichnung verwendet worden war. Auch *Megantheréon* Pomel

musste dem älteren Kaup'schen Namen weichen. Cope nennt die mit zwei zweiwurzeligen unteren P versehenen Arten *Drepanodon*, die mit nur einem P und mit einem einwurzeligen P_3 ausgestatteten Formen *Smilodon*. Gervais hatte schon früher *Smilodon* als Subgenus von *Machairodus* getrennt.

3. Unterfamilie. **Felinae.**

Zahnformel: $\frac{3.\ 1.\ 2-3,\ 1}{3.\ 1.\ 2-3,\ 1}$. *Eckzähne conisch, oben und unten von fast gleicher Stärke. Die zwei vorderen P fehlend.* P^4 *mit starkem vorderem Nebenzacken. Unterer Reisszahn ohne Talon. Oberer Höckerzahn winzig, unterer fehlt. Die Seitenfläche des Unterkiefers allmählig in die Symphyse übergehend.*

Fossil im Miocaen, Pliocaen und Diluvium. Lebend in der alten Welt und Amerika.

Felis Lin. Zahnformel: $\frac{3.\ 1.\ 2-3,\ 1}{3.\ 1.\ 2,\ 1}$. Eckzähne oben und unten von nahezu gleicher Stärke, dick, conisch. J in gleicher Reihe, das äussere Paar am stärksten. P^2 klein, einwurzelig, P^3 mit schräg nach hinten gerichteter Hauptspitze und kleiner hinterer Nebenspitze, P^4 (Reisszahn) sehr lang mit wohl entwickeltem Innenhöcker, die Aussenwand mit Vorderzacken, Hauptzacken und schneidendem Hinterzacken. M^1 winzig, innerhalb des P^4 stehend. Die beiden unteren Praemolaren (P_3 und P_4) sind durch ein Diastema vom Eckzahn getrennt, hinten und häufig auch vorne mit kleinen Nebenzacken versehen. Der Reisszahn (M_1) ist gross, zweizackig, ohne Innenspitze und ohne Talon. Nach dem Bau des Schädels, der Beschaffenheit der Pupille und der äusseren Erscheinung werden die Katzen in eine Anzahl Subgenera zerlegt (*Uncia*, *Hyperfelis*, *Lynx*, *Catolynx*, *Ailurina* etc.), die jedoch auf's Engste mit einander verknüpft und im fossilen Zustand kaum zu unterscheiden sind. Die ältesten ächten Katzen scheinen als Seltenheit schon im mittleren Miocaen von Sansan aufzutreten (*F. media* und *pygmaea* Gervais), erstere ist wahrscheinlich identisch mit *F. turnauensis* Hörnes von Steyermark; aus dem obersten Miocaen von Eppelsheim, Pikermi, Maragha etc. werden *F. antediluviana* Kaup, *F. leiodon* Weithofer und *F. prisca* Kaup auf dürftiges Material begründet; von *Felis Attica* Wagn. aus Pikermi ist der ganze Schädel und Unterkiefer bekannt. Sie steht der Wildkatze nahe, hat aber viel kräftigere Zähne. Aus dem oberen Pliocaen der Auvergne werden von Croizet und Jobert *F. pardinensis*, *Arvernensis*, *brevirostris* und *issiodorensis* beschrieben; mehrere derselben finden sich auch im Val-d'Arno. *F. Christoli* Gerv. aus dem Pliocaen von Montpellier hat die Grösse eines Luchs. In diluvialen Knochenhöhlen Europas kommt der Höhlenlöwe (*F. spelaea* Goldf.), der sich vom jetzt in Afrika und West-Asien verbreiteten Löwen nicht unterscheidet, vereinzelt vor. Derselbe bewohnte noch in historischer Zeit Süd-Europa. Auch vom Panther (*F. pardus* Lin.), vom Pardelluchs (*F.* [*Lynx*] *pardina* Temm.), von von der Falbkatze (*F. caffra* Desm.), der Wildkatze (*F. catus* Lin.), vom Luchs (*F. lynx* L.) und nach Bourguignat sogar vom Tiger (*F. tigris* Lin.) enthalten die europäischen Höhlen, nament-

lich die von Belgien, Südfrankreich und Gibraltar spärliche Ueberreste. In den Sivalikschichten kennt man die tigerähnliche *F. cristata* Falc. und Cautley und eine kleinere *F. Bengalensis* Desm. nahestehende Form. Im Pleistocaen von Ost-Indien *F. onça* und *pardalis* Lin. Nord-Amerika besitzt nur zwei grosse, löwenähnliche, pleistocaene Katzen (*F. atrox* und *angusta* Leidy); in der Pampasformation von Argentinien finden sich neben dem noch jetzt daselbst lebenden Puma (*F. concolor* Lin.) und Jaguar (*F. onça* Lin.) die erloschenen *F. longifrons* Burm., *F. platensis* und *palustris* Ameghino.

Cynaelurus Wagler. Hundskatze. Wie *Felis*, jedoch ohne vollständig zurückziehbare Klauen und hochbeiniger. Der obere Reisszahn ohne Innenhöcker. Lebend in Asien und Afrika. Fossil in den Sivalikschichten Ost-Indiens. *C. brachygnatha* Lyd.

Zeitliche und räumliche Verbreitung der Feliden.

<table>
<tr><th></th><th>Afrika</th><th>Europa</th><th>Asien</th><th>Nord-Amerika</th><th>Süd-Amerika</th></tr>
<tr><td>Jetztzeit</td><td>Felis
Cynaelurus
Cryptoprocta</td><td>Felis</td><td>Felis
Cynaelurus</td><td>Felis</td><td>Felis</td></tr>
<tr><td>Pleistocaen</td><td>Felis</td><td>Felis
Machairodus</td><td>Felis</td><td>Felis
Machairodus</td><td rowspan="2">Felis
Machairodus</td></tr>
<tr><td>Pliocaen</td><td></td><td>Felis
Machairodus</td><td>Felis
Cynaelurus
Machairodus</td><td>Pseudaelurus</td></tr>
<tr><td>Ob. Miocaen</td><td></td><td>Felis
Machairodus</td><td>? Aelurictis
Aeluropsis</td><td rowspan="2">Hoplo-
phoneus
Archaelurus
Pogonodon
Nimravus
Dinictis</td><td></td></tr>
<tr><td>Mittel-Miocaen</td><td></td><td>Machairodus
Pseudaelurus</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Unter-Miocaen</td><td></td><td>Proaelurus</td><td></td><td>Hoplo-
phoneus
Dinictis</td><td></td></tr>
<tr><td>Oligocaen</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Ob. Eocaen</td><td></td><td>Eusmilus
Aelurictis
Pseudaelurus</td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

Zeitliche und räumliche Verbreitung der Carnivora fissipedia.

Die ältesten ächten Raubthiere erscheinen im oberen Eocaen von Europa und zwar im Lignit von Débruge, im Pariser Gyps, im Süsswassermergel von Süd-England, im Bohnerz des schweizerischen und deutschen Jura und besonders in den Phosphoritablagerungen des Quercy. Die übrigen Welttheile haben bis jetzt keine eocaenen Formen geliefert. Von den sieben Familien sind die Caniden am zahlreichsten durch die Gattungen *Cynodictis*, *Cynodon*, *Plesiocyon*, *Pachycynodon*, *Cephalogale*, *Pseudamphicyon* und *Brachycyon* vertreten; nächstdem haben die Musteliden in den Geschlechtern *Stenoplesictis*, *Palaeoprionodon*, *Haplogale*, *Stenogale*, *Plesictis* und *Palaeogale* zahlreiche Reste hinterlassen; die Viverriden stellen in *Amphictis* und *Viverra*, die Feliden in ? *Pseudaelurus*, *Aelurictis* und *Eusmilus* ihre ältesten Vertreter. Mit Ausnahme der Katzen, welche bereits eine weit vorgeschrittene Differenzirung erkennen lassen, zeigen die Angehörigen aller übrigen Familien soviel gemeinsame Merkmale, dass sie, gehörten sie der Jetztzeit an, voraussichtlich in ein und dieselbe Familie gestellt worden wären. Ihre mässige Grösse, ihr langgestreckter Schädel, die verlängerte Schnauze, die vollständige Ausbildung der Foramina auf der Schädelbasis, ja sogar eine beginnende Theilung der Gehörblase bezeichnet sämmtliche eocaene Raubthiere. Auch das Gebiss hat noch keine nennenswerthe Reduktion erlitten, die *P* sind meist vollzählig und nur die letzten Höckerzähne oben und unten sind bei den primitiven Musteliden und Feliden geschwunden. Die Reisszähne oben und unten differiren bei den verschiedenen Gattungen nur wenig und die *P* haben fast überall gleiches Gepräge. Nicht minder entspricht der Skeletbau der eocaenen Fissipeden der Vorstellung, welche man sich von einem primitiven Raubthier zu machen hat. Die Extremitäten besitzen nur mässige Länge, der Humerus fast immer ein Foramen condyloideum, das Femur meist einen dritten Trochanter; Radius und Ulna sind vollständig getrennt, die Fibula noch ziemlich kräftig, die Metapodien wenig verlängert und die Zehen vorne und hinten fast immer in der Fünfzahl ausgebildet.

Vergleicht man die obereocaenen ächten Carnivoren mit ihren Vorläufern, den Creodontiern, so können unter diesen nur die Miaciden für die generalisirten Formen als Ahnen in Betracht kommen; für die eigenartig specialisirten Katzen (*Aelurictis* und *Eusmilus*) wäre eine Abstammung von Palaeonictiden nicht unwahrscheinlich, obwohl immerhin eine ziemlich weite Kluft zwischen beiden besteht.

Die schärfere Differenzirung der Raubthiere in die jetzigen Familien vollzog sich in der mittleren Tertiärzeit sowohl in Europa, als auch in Nord-Amerika und Asien. Die wenigen oligocaenen Formen aus Ronzon (*Cynodon*, *Amphicynodon*, *Plesictis* [? *Proplesictis*] und *Elocyon*) haben noch ganz eocaenes Gepräge; dagegen erscheinen im unteren Miocaen von St. Gérand-le-Puy und den gleichalterigen Ablagerungen von Frankreich, Deutschland (Weisenau, Ulm) und Böhmen (Tuchoritz) bereits eine Anzahl bestimmter charakterisirter Gattungen aus den bereits im Eocaen vorhandenen

Familien. Von Caniden sind zu erwähnen *Cephalogale* und *Amphicyon*, von Musteliden *Plesictis*, *Palaeogale* und *Potamotherium*, von Viverriden *Amphictis*, *Viverra*, *Herpestes*, von Feliden *Proaelurus*.

Die nordamerikanischen White River Beds enthalten von ächten Caniden die Gattungen *Daphaenos* und *Galecynus*, von Musteliden *Palaeogale* (*Bunaelurus*), von Feliden *Dinictis* und *Hoplophoneus*.

Reicher und mannichfaltiger entwickeln sich die Raubthiere im mittleren Miocaen von Europa (Sansan, Simorre, Grive-St. Alban, Günzburg, Steinheim, Georgensgmünd, Käpfnach, Steyermark) und Nord-Amerika (John Day Beds). Die europäischen Ablagerungen liefern von Caniden die Gattung *Galecynus*, sowie die bereits nach den Ursiden strebenden *Amphicyon*, *Pseudocyon*, *Hemicyon* und *Dinocyon*. Die ächten Ursiden beginnen mit *Hyaenarctos*; von Musteliden ist eine grosse Zahl vorhanden (*Haplogale*, *Pseudictis*, *Palaeogale*, *Proputorius*, *Mustela*, *Trochictis*, *Trochotherium*, *Lutra*, *Enhydriodon*), von Viverriden die Gattungen *Viverra*, *Herpestes* und *Progenetta* und von Feliden *Pseudaelurus* und *Machairodus*.

Im oberen Miocaen von Europa (Eppelsheim, Pikermi, Lébéron Baltavar etc.), Kleinasien (Samos), Persien (Maragha) sind die Caniden noch durch *Simocyon*, die Ursiden durch *Hyaenarctos*, die Musteliden durch *Mustela*, *Promeles*, *Meles* und *Promephitis*, die Viverriden durch *Viverra* und *Ictitherium*, die Hyaeniden zum erstenmal durch *Hyaenictis*, *Lycyaena* und *Hyaena*, die Feliden durch *Machairodus* und *Felis* repräsentirt.

Die meisten der genannten Genera kommen auch in den Sivalikschichten Ost-Indiens vor, ausserdem aber noch einige moderne Typen wie *Ursus*, *Mellivora*, *Mellivorodon*, *Lutra*, *Aeluropsis* und *Cynaelurus*.

Aus den nordamerikanischen John-Day-River Beds kennt man von Caniden *Galecynus*, *Temnocyon*, *Hyaenocyon*, *Oligobunis* und *Enhydrocyon*, von Feliden die säbelzähnigen *Dinictis*, *Nimravus*, *Pogonodon*, *Archaelurus* und *Hoplophoneus*. Musteliden, Viverriden, Ursiden, Hyaeniden und Procyoniden sind im Miocaen von Nord-Amerika bis jetzt noch nicht gefunden.

In den zum unteren Pliocaen gerechneten Loup-Fork-Schichten von Nebraska und Colorado fehlen die charakteristischen *Machairodinae*; dagegen finden sich die Caniden-Gattungen *Canis* und *Aelurodon*, ferner die Musteliden *Mustela*, *Lutra* und *Brachypsalis* und der erste fossile Vertreter der Procyoniden.

Das Pliocaen von Europa (Auvergne, Montpellier, Perpignan, Val d'Arno) enthält bereits eine durchaus moderne Carnivoren-Gesellschaft (*Canis*, *Ursus*, *Putorius*, *Mustela*, *Lutra*, *Viverra*, *Hyaena*, *Felis*), unter welcher nur *Machairodus* als einziger alterthümlicher Typus hervorragt.

Dieselben Gattungen bewohnten auch noch im älteren Diluvium, allerdings fast durchwegs in etwas veränderten, zumeist noch jetzt existirenden Arten Europa und die benachbarten Theile von Afrika und Asien.

In ähnlicher Weise vollzog sich in der Uebergangsperiode von Pliocaen und Pleistocaen in Nord-Amerika die allmählige Umwandlung der tertiären Raubthiere in die der Jetztzeit. Die Gattungen *Canis*, *Ursus*, *Arctotherium*,

Procyon, Arctodus, Mephitis, Galictis, Machairodus und *Felis* bewohnten schon damals den nordamerikanischen Continent.

Was Süd-Amerika in der Pampasformation, in Knochenhöhlen und vulkanischen Tuffen an Raubthieren enthält (*Canis*, *Macrocyon*, *Icticyon*, *Arctotherium*; *Nasua*, *Procyon*, *Amphinasua*; *Galictis*, *Conepatus*, *Lyncodon*; *Machairodus*, *Felis*) dürfte theils am Schlusse der Tertiärzeit von Nord-Amerika eingewandert, theils sich während der Diluvialzeit aus jenen Einwanderern entwickelt haben. In der mittleren Tertiärzeit besass Süd-Amerika keine Carnivoren.

Im Allgemeinen darf als Heimath für die *Fissipedia* die nördliche Hemisphäre, insbesondere Europa und Nord-Amerika bezeichnet werden. Im Eocaen hatten sich nur die Feliden zu stärkerer Differenzirung aufgerafft, während die übrigen Formen noch ein indifferentes, generalisirtes Gepräge bewahrten. Im Miocaen erhielt der Umwandlungsprocess einen lebhafteren Anstoss, alle jetzigen Familien erlangten ihre charakteristischen Merkmale und sind durch eine grosse Anzahl von Gattungen und Arten vertreten. Im Pliocaen und Pleistocaen vollzog sich in Europa, Nord-Amerika und Asien theils durch Vernichtung älterer Typen, theils durch Transformation früher vorhandener Arten eine allmählige Annäherung an die Jetztzeit. Auf die muthmaassliche Abstammung sämmtlicher *Fissipedia* von Creodontiern (*Miacidae*) und auf die innige Verbindung der älteren Caniden und Viverriden, auf die Abstammung der Musteliden, Procyoniden und Felinen (s. str.) aus Viverren- und Caniden-artigen Vorfahren, auf die späte Entwickelung der Ursiden aus den Caniden und der Hyaeniden aus Viverriden wurde bei Betrachtung der einzelnen Familien bereits hingewiesen.

3. Unterordnung. **Pinnipedia.** Flossenfüsser.[1])

Marine Fleischfresser, mit kurzen Flossenfüssen mit grossem stark gefurchtem Gehirn und vollständigem, aber

---

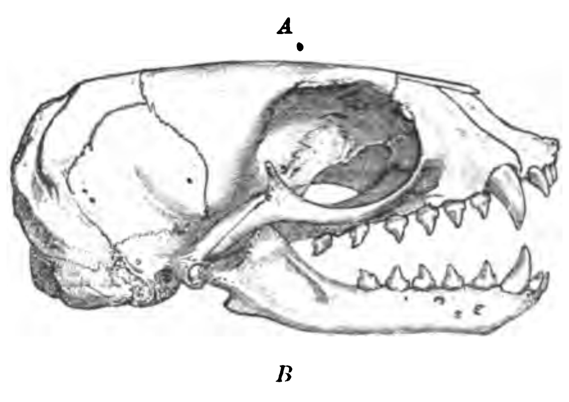
[1]) Literatur:

Allen, J. A., On the eared Seals. Bull. Mus. comp. Zoology vol. XI.
— History of North American Pinnipeds. 1880.
van Beneden, P. J., Description des ossements fossiles des environs d'Anvers. Ann. du Musée d'hist. nat. de Belgique. tome I. prem. partie. Pinnipèdes ou Amphithériens. 1877.
— Les Phoques fossiles du Bassin d'Anvers. Bull. Ac. roy de Belge. 1876. t. XLI.
Blainville, Ducrotay de, Ostéographie. Carnassiers.
Brühl, Ueber Phoca holitschensis. Mitth. zool. Inst. Univ. Pesth. 1866.
Delfortrie, Les Phoques du falun Aquitanien. Actes Soc. Lin. de Bordeaux 1872.
Guiscardi, G., Sopra un teschio fossile di Foca. Atti Acad. Sc. fis. e mat. Napoli. vol. V. 1871.
Lankaster, Ray. Tusk of Walrus in the Crag. Journ. Lin. Soc. London 1880. XV. S. 144.
Mivart, G., Notes on the Pinnipedia. Proceed. zool. Soc. Lond. 1885. S. 484.
Nordmann, Palaeontologie Süd-Russlands. Helsingfors. 1858. S. 298.

wenig differenzirtem Gebiss. Schneidezähne meist an Zahl etwas reduzirt, conisch. Eckzähne ziemlich kräftig. Backzähne alle mehr oder weniger gleichartig, conisch oder die Hauptspitze vorne und hinten von einer niedrigeren Nebenspitze umgeben. Die zwei hinteren *M* meist fehlend. Extremitäten fünfzehig; sämmtliche Zehen vollständig durch eine Schwimmhaut verbunden.

Die *Pinnipedia* unterscheiden sich durch Lebensweise, Körpergestalt, Gebiss und Extremitätenbildung sehr auffallend von den übrigen Carnivoren, mit denen sie jedoch im anatomischen Bau und in der Entwickelungsgeschichte so grosse Uebereinstimmung besitzen, dass sie nur als eigenthümlich differenzirte und ans Wasserleben angepasste Seitenlinie derselben betrachtet werden dürfen. Sie leben gegenwärtig in grosser Zahl an den Meeresküsten und bewohnen namentlich die kälteren Regionen beider Hemisphären, fehlen aber auch den gemässigten Zonen nicht vollständig. Manche Gattungen steigen in Flussmündungen ziemlich weit in das Land herauf. Sie ernähren sich hauptsächlich von Fischen, Krebsen, Mollusken und anderen Seethieren; halten sich meist im Wasser auf, wobei sie ihre Extremitäten als Flossen benützen; auf dem Lande schieben sie sich nur mühsam vorwärts. Ihre Jungen gebären sie am Ufer. Fossile Reste sind im Ganzen selten und finden sich in Europa und Amerika vom Miocaen an.

A



B

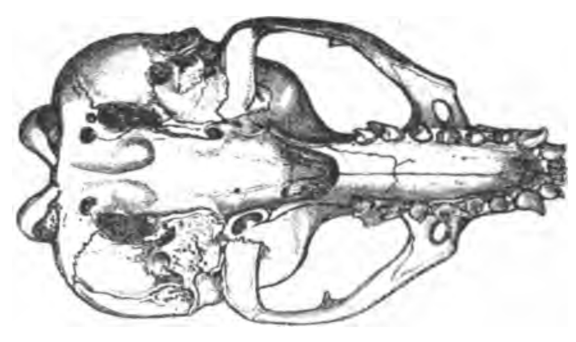


Fig. 566.
Otaria (Gypsophoca) tropicalis Gray. Australien. Schädel von der Seite und von unten (nach Gray).

Der Schädel (Fig. 566) ist niedrig, langgestreckt, in der Orbitalregion stark eingeschnürt, der Gesichtstheil verschmälert, die Hirnkapsel gross. Jochbogen kräftig, weit abstehend, die Augenhöhlen gross, hinten weit offen; ein Postorbitalfortsatz nur bei Otariden vorhanden. Gehörblasen angeschwollen, der Processus paroccipitalis ebenso wie der Processus mastoideus schwach

entwickelt und kaum vorragend. Das Foramen lacerum ist vom Foramen condyloideum getrennt, ein Alisphenoidcanal bald vorhanden, bald fehlend. Der Unterkiefer hat einen starken Kronfortsatz und queren Condylus.

Das Gebiss besteht aus Schneide-, Eck- und Backzähnen. Von den Schneidezähnen verkümmern im definitiven Gebiss in der Regel ein, zuweilen auch zwei Paar. Sie besitzen conische Form und nehmen von innen nach aussen an Stärke zu. Die kegelförmigen Eckzähne ragen meist weniger stark als bei den übrigen Carnivoren vor, nur bei den Trichechiden erlangen die oberen gewaltige Grösse und nehmen die Gestalt von mächtigen, weit über den Unterkiefer vorragenden Hauzähnen an. Bei den Backzähnen vermisst man eine Differenzirung in Lückenzähne, Reiss- und Höckerzähne.

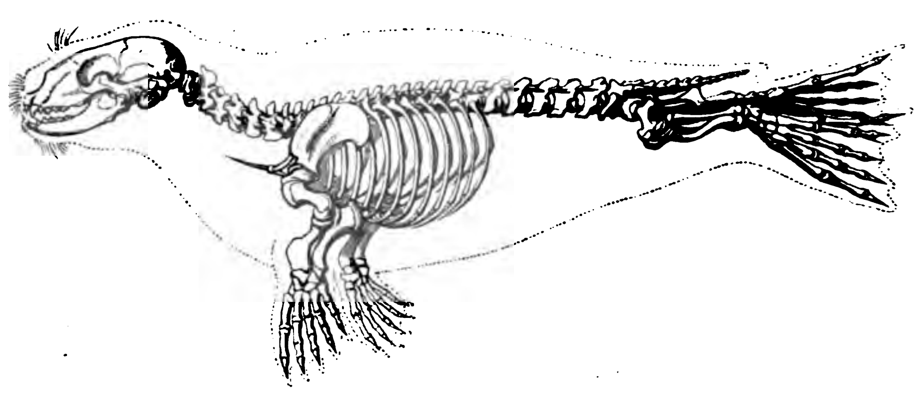


Fig. 567.
Phoca Groenlandica Nilss. Nordsee. (Nach Owen).

Sie sind alle gleichartig, bald conisch, einwurzelig oder seitlich zusammengedrückt, zweiwurzelig mit einer Hauptspitze und vorne und hinten ein oder zwei niedrigen Nebenspitzen. Ihre Zahl schwankt zwischen 5 und 6; die Reduktion beginnt stets am hinteren Ende bei den ächten Molaren. Das Milchgebiss hat drei Paar Schneidezähne oben und unten, einen Eckzahn und vier Milchmolaren, die ihren Ersatzzähnen gleichen. Der Zahnwechsel findet sehr frühzeitig, zuweilen schon im Embryonalzustand statt.

Die Wirbelsäule stimmt im Wesentlichen mit den Carnivoren überein. Der Schwanz ist kurz. Schlüsselbeine fehlen. Das Schulterblatt ist gross, die gebogenen Ober- und Vorderränder gehen allmählich in einander über, die Spina liegt dem Hinterrand näher als dem Vorderrand. Der Humerus zeichnet sich durch kurze, gedrungene und gebogene Form aus, die rauhe Crista deltoidea ragt weit vor, der innere Epicondylus ist niemals durchbohrt. Ulna und Radius bleiben getrennt; der Radius ist am distalen Ende verbreitert, die Ulna besitzt ein ungewöhnlich breites und kräftiges Olecranon. Im Carpus sind Scaphoideum und Lunare wie bei den Raubthieren verschmolzen. Die Metacarpalia haben nur mässige Länge, von

den fünf Fingern, die alle bis ans Ende durch Schwimmhaut verbunden sind, ist der innerste meist etwas länger, als die übrigen, welche nach aussen etwas an Länge abnehmen. Die Endphalangen sind distal entweder breit und abgeplattet oder zugespitzt und mit Krallen versehen. Der kräftige, am distalen Ende breite Oberschenkel bleibt an Länge meist hinter dem Humerus zurück. Die ziemlich kräftige Fibula artikulirt mit Calcaneus und Astragalus. Der Calcaneus ist kurz, platt, mit kurzem Tuber calcis. Von den fünf Zehen überragt die innere und öfters auch die äussere die übrigen an Länge und Stärke. Bei den Phociden richten sich die Hinterfüsse fast horizontal nach hinten. Penisknochen vorhanden.

Die *Pinnipedia* haben sich wahrscheinlich schon frühzeitig von Carnivoren oder *Creodontia* abgezweigt; für die Ableitung von irgend einer bestimmten Gruppe der Carnivoren fehlen aber bis jetzt noch sichere Anhaltspunkte.

1. Familie. **Otaridae.** Ohrenrobben.

Zahnformel: $\frac{3.\ 1.\ 6-5.}{2.\ 1.\ 5.}$ *Obere Eckzähne nicht verlängert. Backzähne conisch, einwurzelig, an der Basis der Krone etwas angeschwollen, mit sehr schwachen Nebenspitzen. Schädel mit Postorbitalfortsatz und Alisphenoidcanal. Vorderzehen von innen nach aussen an Grösse abnehmend, Hinterzehen ziemlich gleich lang. Aeussere Ohrmuscheln vorhanden.*

Die Otariden leben jetzt hauptsächlich in den Meeren der südlichen Hemisphäre, gehen aber im stillen Ocean auch in die nördlichen Meerestheile über. Fossile Reste von *Arctophoca Fischeri* Gerv. Amegh. finden sich im Tertiär (Patagonische. Stufe) von Argentinien. Die lebende *Otaria jubata* Blv. kommt im Diluvium von Argentinien vor. Auch in Neuseeland wurden pleistocaene Otaridenspuren nachgewiesen.

2. Familie. **Phocidae.** Seehunde.

Zahnformel: $\frac{3-2.\ 1.\ 5.}{2-1.\ 1.\ 5.}$ *Im Milchgebiss nur drei Backzähne. Obere Eckzähne nicht verlängert. Alle Backzähne oder doch die vier hinteren zweiwurzelig, mit kräftiger Mittelspitze und einer niedrigeren Nebenspitze vorn und hinten. Schädel ohne Postorbitalfortsatz und Alisphenoidcanal, Mastoidfortsatz stark angeschwollen. Vorderzehen vorne von innen nach aussen an Grösse zunehmend; am Hinterfuss die äussere und innere Zehe länger als die mittlere. Aeussere Ohrmuscheln fehlen.*

Lebend hauptsächlich in den kälteren Regionen beider Hemisphären, aber auch im Mittelmeer und Ostsee. Fossil ziemlich selten in Europa und Nord-Amerika vom Miocaen an. Die fossilen Reste sind meist sehr unvollständig und die darauf basirten Gattungen zum Theil recht ungenügend charakterisirt.

Pristiphoca Gervais. Unterkiefer sehr schlank, mit fünf Backzähnen, wovon der vorderste einwurzelig. Die abgeplattete Krone hat einen hohen Hauptzacken und zwei niedrige ohrenförmige Nebenspitzen. Aehnlich dem im Mittelmeer lebenden *Pelagius monachus* Cuv. Miocaen von Montpellier. *P. occitanica* Gervais.

Monatherium van Beneden. Nur wenige Skeletknochen bekannt, ähnlich dem lebenden *Pelagius monachus*. Miocaen. Belgien. *M. Delognii*, *affinis* van Bened.

Prophoca van Beneden. Von allen lebenden Phociden verschieden durch lange Lendenwirbel, gekrümmten, oben dünnen, unten sehr breiten Oberschenkel, kurzen kräftigen Humerus mit geradem und zusammengedrücktem Bicipitalkamm. Im Miocaen (Etage Diestien) von Antwerpen. *P. Rousseaui* und *proxima* v. Bened.

Palaeophoca van Beneden. Unterkiefer niedrig; die Backzähne zweiwurzelig mit starker Mittelspitze, vorderer und hinterer Nebenspitze und kräftigem Basalband. Skeletknochen ähnlich der im Mittelmeer lebenden Gattung *Monachius*. Im Crag von Antwerpen. *P. Nysti* van Bened. Nach van Beneden gehört der wohl erhaltene Schädel von *Phoca Gaudini* Guiscardi aus dem Pliocaen (?) von Roccamorice bei Neapel hierher.



Fig. 568.
Phoca Holitschensis Brühl (*Ph. Viennensis* Blainv.). Miocaen. Holitsch. Ungarn. Linker Hinterfuss (nach Brühl).

Phoca Lin. (Fig. 567. 568). Zahnformel: $\frac{3.\ 1.\ 5.}{2.\ 1.\ 5.}$ Obere und untere *C* conisch, fast von gleicher Stärke. Backzähne nicht differenzirt, oben und unten gleichartig, seitlich zusammengedrückt mit Hauptspitze, vorderer und hinterer Nebenspitze und zuweilen noch je einer accessorischen Spitze des Basalbandes. Die vier vorderen Backzähne sind *P*, der letzte ein ächter *M*. Fossile Robbenreste, die der Gattung *Phoca* zugeschrieben werden, finden sich im Miocaen (sarmatische Stufe) von Holitsch, Ungarn und Hernals bei Wien (*Ph. Holitschensis* Brühl), häufig bei Kertsch in Südrussland (*Ph. Pontica* Eichwald, *Ph. moetica* Nordm.), auf Malta (*Ph. rugosidens* Owen), im Miocaen von Volterra, Toscana, im Crag von Antwerpen (*Ph. vitulinoides* van Beneden) und im Pleistocaen von Schottland, Norwegen und Nord-Amerika (*Ph. groenlandica* Nills.). Im Miocaen von Virginien kommt *Ph. Wymani* Leidy, im Pliocaen von Süd-Carolina *Ph. debilis* und *modesta* Leidy vor. Die von Meyer beschriebene *Ph. ambigua* Münster aus dem Oligocaen von Bünde bei Osnabrück ist auf Reste eines Zahnwales begründet (vgl. S. 171).

Mesotaria van Beneden. Eckzähne conisch, ohne Basalband, die Krone an ihrer Basis etwas eingeschnürt. Skeletknochen an *Phoca* und *Otaria* erinnernd. Crag. Antwerpen. *M. ambigua* van Bened. Hierher vielleicht auch *Otaria Oudriana* und *Leclercii* Delfortrie aus dem Miocaen von Bordeaux.

Callophoca van Beneden. Nur Extremitätenknochen bekannt, ähnlich der nordischen Gattung *Pagophilus*, aber beträchtlich grösser. Crag. Antwerpen. *C. obscura* van Bened.

Von *Platyphoca*, *Phocanella* und *Gryphoca* van Beneden aus dem Crag von Antwerpen kennt man nur Extremitätenknochen und Wirbel. Die erste Gattung steht *Phoca barbata*, die zweite *Ph. foetida*, die dritte der lebenden Gattung *Halichoerus* nahe.

3. Familie. **Trichechidae.** Walrosse.

Zahnformel: $\frac{1.\,1.\,5.}{0.\,1.\,5.}$ *Milchgebiss:* $\frac{3.\,1.\,4.}{3.\,1.\,4.}$ *Obere Eckzähne gewaltig gross, weit vorragend, wurzellos. Schneidezähne und hintere M verkümmert. Backzähne einfach, conisch, nicht differenzirt. Schnauze breit; Schädel ohne Postorbitalfortsatz, Alisphenoidcanal vorhanden. Mastoidfortsatz stark vorspringend. Zehen an Vorder- und Hinterfüssen von innen nach aussen etwas an Länge abnehmend.*

Lebend in den nördlichen Polarmeeren. Fossil im Pliocaen und Pleistocaen.

Trichechus Lin. (*Odotenotherium* Gratiolet, *Odobaenus* Allen, *Trichecodon* Lankaster). Eckzähne 60—80 cm lang. Obere Schneidezähne ziemlich weit nach hinten gerückt. Backzähne oben und unten alle gleichartig, stumpfconisch, die hinteren verkümmert. Untere Eckzähne schwach. Fossile Reste von Walrossen sind selten, obwohl sie öfters irrthümlich citirt wurden. So beschreibt Jaeger Rippen von *Halitherium* aus Baltringen als *Trichechus*-Zähne; Gratiolet einen Schädel von Montrouge bei Paris, der offenbar von einem recenten Individuum herrührt. Im Crag von Antwerpen und England kommen Reste von *T. rosmarus* Lin., *T. Huxleyi* Lank. und *T. Koninckі* van Beneden, im Pleistocaen von Nord-Amerika *T. Virginianus* de Kay vor.

Alachtherium du Bus. Schädel viel höher und die Temporalknochen weiter nach aussen und unten vorspringend als bei *Trichechus*. Unterkiefer aus einem horizontalen Ast und einer schräg nach vorne ansteigenden langen Symphysenregion bestehend. Crag. Antwerpen. *A. Cretsii* du Bus.

13. Ordnung. **Primates.** Herrenthiere.[1]

Unter der Bezeichnung *Primates* hatte Linné den Menschen, die Affen, Lemuren und Fledermäuse zusammengefasst. Schliesst man die letzteren aus, so bleibt eine natürliche Gruppe von *Mammalia* übrig, deren Angehörige in anatomischer Hinsicht enge mit einander verknüpft sind, wenn auch die Endglieder (Mensch und *Lemur*) scheinbar nur wenig Merkmale mit einander gemein haben. Bei sämmtlichen Primaten sind die Augenhöhlen hinten entweder durch einen knöchernen Bogen oder durch eine geschlossene Wand gegen die Schläfengruben abgegrenzt; der Daumen, wenn überhaupt vorhanden und die grosse

[1]) *Blainville, Ducrotay de,* Ostéographie. vol. I. Primates.
Schlosser, M., Die Affen, Lemuren, Cheiropteren etc. des europäischen Tertiärs. Beitr. zur Palaeont. Oesterr.-Ung. 1887. VI.
— Die fossilen Affen. Archiv für Anthropologie.

Zehe sind (ausgenommen den Menschen) opponirbar, die Hand- und Fusswurzelknöchelchen alle getrennt, das Schlüsselbein wohl entwickelt, Radius und Ulna niemals verschmolzen. Das Gebiss der Primaten bildet häufig eine geschlossene Reihe, besteht aus Schneide-, Eck- und Backzähnen und weist nur bei den *J* und *P*, sehr selten bei den *C* und *M* eine Reduktion auf, die übrigens in einem einzigen Falle (*Chiromys*) bis zum Schwund einer ganzen Zahnkategorie (der *C* und unteren *P*) führt. Bei den ältesten und primitivsten fossilen Primaten hat sich noch die volle Zahl der *J* und *P* erhalten, in der Regel sind $\frac{2}{2}$, seltener $\frac{2}{1}$ Schneidezähne, $\frac{3}{3}$—$\frac{2}{2}$ *P* und $\frac{3}{3}$, höchst selten $\frac{2}{2}$ *M* vorhanden. Die brachyodonten Backzähne haben bunodonte oder bunolophodonte Kronen, die Molaren sind stets vollständiger, als die Praemolaren; die oberen in der Regel quadrituberculär, seltener trituberculär. Hände und Füsse besitzen meist fünf Zehen, doch verkümmert der Daumen nicht selten. Die Endphalangen sind distal mehr oder weniger abgeplattet, nicht gespalten, mit Nägeln oder Krallen versehen. Zu den Primaten gehören die drei Unterordnungen ***Prosimiae***, ***Simiae*** und ***Bimana***.

1. Unterordnung. **Prosimiae.** Halbaffen.

(*Lemuroidea* Flower.)

Plantigrade, meist fünfzehige, frugivore oder omnivore Kletterthiere mit opponirbarer grosser Zehe. Sämmtliche Finger und Zehen oder nur die zweite Hinterzehe mit Krallen, die übrigen mit Nägeln versehen. Gebiss meist vollständig. Obere *M* bunolophodont, quadrituberculär, oder trituberculär; *P* einfacher als die *M*. Untere *M* vier- oder fünfhöckerig. Nasenbeine und Schnauze verlängert. Orbita hinten knöchern umgrenzt, aber nicht durch eine Wand von den Schläfengruben getrennt. Foramen lacrymale vor der Augenhöhle gelegen. Gehirn schwach gefurcht, das Cerebellum nicht von den Hemisphären des Grosshirns bedeckt. Zitzen brust- oder bauchständig.

Die Halbaffen sind heutzutage durch die Lemuren, *Chiromys* und die Flattermaki's vertreten, welche zum grössten Theil Madagascar, zum kleineren Theil auch das tropische Afrika, Süd-Indien, die Sunda-Inseln und die Philippinen bewohnen. Es sind Thiere von geringer oder mittlerer Grösse, die auf Bäumen leben, sich von Früchten, Blättern, Eiern, kleinen Vögeln, Reptilien und Insekten ernähren und hauptsächlich in der Nacht auf Beute ausgehen. Von den eigentlichen Affen unterscheiden sie sich durch kleineres, wenig gefurchtes Gehirn, in welchem die grossen Hemisphären das Kleinhirn nicht bedecken; ferner durch die grossen, hinten zwar knöchern umgrenzten, aber nicht durch eine Wand von den Schläfen-

gruben geschiedenen Augenhöhlen; durch das ausserhalb der Orbiten gelegene Foramen lacrymale, durch die theilweise bekrallten Zehen, durch die stets wohl entwickelten, opponirbaren inneren Zehen am Vorder- und Hinterfuss, durch behaartes Gesicht, zweihörnigen Uterus und meist abdominale Zitzen. Die Placenta ist diffus oder glockenförmig, eine Decidua fehlt.

Das Skelet der Halbaffen ist in vielfacher Hinsicht primitiver, als jenes der Affen. Es erinnert an Insectivoren, *Creodontia* und Raubthiere. Die Hinterbeine sind stets länger, als die Vorderbeine; im Carpus und Tarsus treten niemals Verschmelzungen ein und im ersteren ist in der Regel ein Centrale vorhanden. Bei vielen lebenden Lemuren und *Chiromys* erlangen Calcaneus, Astragalus, Naviculare, Cuboideum und die Cuneiformia durch ungewöhnliche Streckung der Fusswurzel höchst auffallende verlängerte Gestalt und weichen von allen übrigen Säugethieren ab. Das Gebiss bildet bald eine geschlossene, bald eine durch Diastema unterbrochene Reihe. Die oberen Molaren haben entweder trituberculären oder häufiger quadrituberculären Bau und zwar nimmt der vordere Innenhöcker meist Vförmige Gestalt an, verbindet sich durch seine beiden divergirenden Schenkel mit den Aussenhöckern, so dass die Zahnkrone trigonodont resp. bunolophodont wird. Der zweite Innenhöcker bleibt stets an Grösse hinter dem vorderen zurück, wenn er überhaupt zur Ausbildung gelangt. Meist ist ein kräftiges Basalband vorhanden, das zuweilen einen Innenwall bildet; auch Zwischenhöckerchen kommen bei verschiedenen Gattungen vor. Die unteren *M* lassen sich zwar noch vom primitiven »Tuberculosectorial«-Zahn ableiten, allein der Talon ist wie bei den Hufthieren zu einer zweihöckerigen Hinterhälfte umgewandelt, welche an Breite und Länge nicht hinter der Vorderhälfte zurückbleibt. Letztere besitzt häufig noch die drei primitiven Höcker, doch steht der vordere Innenhöcker an Stärke weit hinter den beiden übrigen zurück und verkümmert häufig vollständig, so dass die Zahnkrone der unteren *M* aus zwei Paar entweder gegenüberliegenden oder etwas alternirenden Höckern besteht, die meist durch rechtwincklige oder schiefe Joche verbunden sind. Ist der vordere Innenhöcker vorhanden, so tritt er fast immer durch eine erhabene, etwas gebogene Leiste mit dem vorderen Aussenhöcker in Verbindung und die Vorderhälfte der Zahnkrone besitzt alsdann, wie bei den Insectivoren drei Vförmig verbundene Höcker. Der untere M_3 hat in der Regel einen Talon. Die *P* sind stets einfacher als die *M*, meist einspitzig und etwas verlängert, nur P_4 im Unterkiefer erreicht zuweilen die Vollständigkeit eines *M*. Während bei den fossilen Formen nicht selten drei *J*, vier *P* und drei *M* entwickelt sind, kommen bei den lebenden Lemuren nie mehr als drei *P* und zwei *J* oben und unten vor und zwar zeigt der vorderste *P* im Unterkiefer bei denselben eine höchst auffallende und kräftige Ausbildung; er nimmt die Gestalt und Funktion eines ächten Eckzahns an, greift aber nicht, wie dieser, vor den normal geformten oberen Eckzahn, sondern fügt sich, wie ein ächter *P*, zwischen letzteren und den vordersten oberen *P* ein. Der eigentliche untere *C* rückt wie bei den Wiederkäuern dicht neben die *J* und stimmt mit

denselben auch in Form und Funktion überein. Die oberen *J* sind klein, gekrümmt, conisch oder schaufelförmig, die unteren dagegen ungemein schmal, pfriemenförmig, stark verlängert und dicht gedrängt. Bei *Galeopithecus*, der übrigens von vielen Autoren zu den Insectivoren gestellt wird, haben die unteren *J* breite Kronen, die jedoch durch tiefe Einschnitte kammförmige Beschaffenheit annehmen und zum Reinigen des Felles benützt werden.

Fossile Primaten mit dem eigenthümlich differenzirten Gebiss und Hinterfussgelenk der lebenden Lemuren sind unbekannt[1]). Wohl aber liefern die älteren Tertiärablagerungen von Nord-Amerika und Europa eine ziemlich beträchtliche Anzahl von Primaten, welche im Schädel- und Skeletbau mit den Lemuren übereinstimmen, aber im Gebiss mit den eigentlichen Affen ebensoviel gemein haben, wie mit den Lemuren und sich insbesondere durch normal ausgebildete *J* und *C* in beiden Kiefern auszeichnen. Die ersten hierher gehörigen fossilen Ueberreste aus dem Pariser Gyps wurden bereits von Cuvier untersucht, jedoch einem ausgestorbenen mit *Anoplotherium* verwandten Hufthier zugeschrieben und *Adapis* genannt. Blainville vermuthete in *Adapis* einen Insectivoren. Im Jahr 1862 beschrieb Rütimeyer ein Oberkieferfragment mit drei Backzähnen aus dem Bohnerz von Egerkingen als *Caenopithecus* und wies mit grossem Scharfsinn auf die Uebereinstimmung der Zähne mit den lebenden Lemuren und zugleich mit platyrhinen Affen hin. In den Jahren 1869 und 1870 wurden Reste von Primaten in den eocaenen Bridger Beds von Wyoming gefunden, von Leidy als *Hyopsodus*, *Microsus* und *Omomys* beschrieben, die beiden erstgenannten Genera jedoch den Artiodactylen, die letzte den Insectivoren zugetheilt. 1871 veröffentlichte Marsh die Diagnose eines vermeintlichen kleinen Pachydermen (*Limnotherium*), 1872 kurze Beschreibungen von isolirten Zähnen oder Unterkiefern der Gattungen *Thinolestes*, *Telmatolestes*, *Stenacodon*, *Antiacodon*, *Bathrodon*, *Mesacodon* und *Hemiacodon*, deren systematische Stellung nicht genauer präcisirt wurde. Mehrere derselben werden übrigens »*insectivorous*« genannt. Weitere Ueberreste aus den Bridger Beds beschreibt Leidy (1872) als *Microsyops*, *Notharctus*, *Hipposyus*, *Palaeacodon*, *Washakius* und vergleicht sie zum Theil mit *Hyracotherium* (*Hyopsodus*, *Microsyops*), zum Theil (*Notharctus*) mit südamerikanischen Affen oder Insectivoren (*Palaeacodon*, *Washakius*). Im Oktober 1872 erklärte Marsh die Gattungen *Limnotherium*, *Thinolestes*, *Telmatolestes* für *Quadrumana* und zwar für nahe Verwandte der Lemuren und wenige Tage später beschrieb Cope *Anaptomorphus* (= ? *Antiacodon*

[1]) Von ächten Lemuriden wurde neuestens (Proceed. Roy. Soc. Juni 1893) durch Forsyth Major der Schädel einer ausgestorbenen Gattung *Megaladapis* beschrieben, welcher alle lebenden Formen um das dreifache an Grösse übertrifft und neben Knochen von *Aepyornis*, *Hippopotamus*, *Potamochoerus*, *Crocodilus* und *Testudo* in einem Sumpf bei Ambolisatra auf Madagascar gefunden wurde. Die neue Gattung erinnert in manchen Merkmalen an südamerikanische Brüllaffen (*Mycetes*), in anderen an *Phascolarctos*. Unter den Lemuriden stehen *Lepidolemur* und *Chirogaleus* am nächsten. (Anmerkung während des Druckes.)

Marsh) aus den Bridger Beds, dem er 1873 die Gattungen *Tomitherium*, *Hyopsodus* und *Notharctus* beigesellte, als Primaten und erörterte eingehend deren Beziehungen und Verschiedenheiten mit Lemuren und Affen.

Im gleichen Jahr erschien in den Actes de la Soc. Lin. de Bordeaux die Abbildung und Beschreibung eines vollständigen Schädels von *Palaeolemur Betillei* Delfortrie aus dem Phosphorit von Bebuer (Lot), der von Gaudry als identisch mit *Adapis Parisiensis* Cuv. und *Aphelotherium Duveroyi* Gervais erkannt wurde. Delfortrie betonte die grosse Uebereinstimmung des Schädels mit den Lemuren, zugleich aber auch die beträchtliche Verschiedenheit des Gebisses gegenüber den lebenden Maki's. Gervais und Gaudry schlossen sich zwar im Wesentlichen den Anschauungen Delfortrie's an, hoben aber zugleich gewisse Aehnlichkeiten mit Hufthieren hervor und Filhol errichtete für *Adapis* und die amerikanischen Gattungen eine besondere Familie »*Pachylemuriens*«, die er von den *Prosimiae* trennte, beschrieb jedoch eine neuentdeckte Gattung *Necrolemur* als einen ächten Lemuren. 1875 definirte Marsh seine Familie der *Limnotheridae* etwas genauer, stellte für *Lemuravus* und *Hyopsodus* eine zweite Familie (*Lemuravidae*) auf und erwähnte eine neue Gattung (*Laopithecus*) aus dem unteren Miocaen von Nebraska. 1877 errichtete Cope für die eocaenen Quadrumanen (mit Ausnahme von *Anaptomorphus*) eine besondere Unterordnung *Mesodonta*, welche er hauptsächlich auf Grund des primitiven Skeletbaues an die Insectivoren anschloss und zwischen *Creodontia* und *Prosimiae* stellte. In der neuesten systematischen Uebersicht der Säugethiere[1]) zieht Cope die *Mesodonta* wieder ein und vereinigt dieselben mit den *Quadrumana*. Schlosser (1887) hält die Mehrzahl der eocaenen Primaten für eine besondere, den Uebergang zwischen Affen und Lemuren vermittelnde Ordnung (*Pseudolemuridae*), einige Gattungen aber (*Anaptomorphus*, *Necrolemur*, *Mixodectes*) *Cynodontomys*) für ächte Lemuren.

Die *Prosimiae* lassen sich am besten in fünf Familien: *Pachylemuridae*, *Anaptomorphidae*, *Lemuridae*, *Chiromyidae* und *Galeopithecidae* eintheilen, wovon die zwei ersten fossile Reste im älteren Tertiär von Europa und Nord-Amerika hinterlassen haben.[1])

1. Familie. **Pachylemuridae.** Filhol.[2])

(*Mesodonta* Cope, *Pseudolemuridae* Schlosser.)

Zahnformel: $\frac{3-2.\ 1.\ 4,\ 3}{3-2.\ 1.\ 4,\ 3}$. *Zahnreihe oben und unten geschlossen. Schneide- und Eckzähne normal. Obere M vierhöckerig, der vordere Innenhöcker gross,*

---

[1]) Syllabus of lectures on Geology and Palaeontology. Philadelphia 1891.

[2]) Literatur:

Cope, E. D., Tertiary Vertebrata of the West. Rep. U. S. geol. Surv. 1973. III.

— The Lemuroidea and the Insectivora of the Eocene Period of North America. Amer. Naturalist 1885. S. 457.

Delfortrie (Palaeolemur), Actes de la soc. Lin. Bordeaux 1873 und Ann. sc. geol. 1874. t. IV. S. 18.

Filhol, H., Ann. sc. géol. t. V. pl. 7 u. 8. t. VIII. S. 73. t. XIV. S. 19 u. t. XVII. pl 6.

V*förmig, der hintere klein. Foramen lacrymale auf oder vor dem Vorderrand der Augenhöhle. Humerus mit Foramen entepicondyloideum. Tarsus nicht verlängert.*

Fossil im Eocaen und untersten Miocaen von Europa und Nord-Amerika.

Der nur von *Adapis* bekannte Schädel ist ausgezeichnet durch hohen Sagittalkamm und verhältnissmässig kleine Orbita, hinter denen sich der Gesichtstheil tief einschnürt. Die verlängerte Schnauze mit den schmalen aber langen Nasenbeinen, die Umgrenzung der Augenhöhlen, die Lage des Foramen lacrymale stimmen mit den Lemuriden überein, dagegen verschmelzen die beiden Unterkieferäste in der Symphyse und der aufsteigende Ast zeichnet sich durch ansehnliche Breite und Höhe, sowie meist durch einen Vorsprung am Hinterrand aus. Unter den vorderen *P* befinden sich zwei oder drei kleine Foramina und auch die hochangeschwollenen, grossen, gegen vorne verschmälerten Gehörblasen erinnern an Lemuriden. Das Gebiss freilich steht wenigstens im vorderen Theil den ächten Affen, namentlich den amerikanischen, näher, als den Lemuriden, zeichnet sich übrigens im Ganzen durch primitive, indifferente Merkmale aus. Die oberen *M* lassen den Trituberculärtypus noch deutlich erkennen, obwohl sie eine vierhöckerige Krone besitzen, denn der kleine hintere Innenhöcker erscheint stets als ein accessorisches Gebilde. Sie sind durchaus indifferent und kommen in nahezu gleicher Ausbildung bei *Condylarthra*, primitiven Perissodactylen (*Hyracotherinae*) und Artiodactylen (*Cebochoerus*, *Acotherulum*), Creodontiern und Insectivoren vor. Ebenso wenig besitzen die fünf- oder vierhöckerigen unteren *M* eine ausgesprochene Differenzirung und könnten ebenso gut von primitiven Hufthieren und Creodontiern, wie von Lemuriden herrühren. Die *P* sind im Gegensatz zu Affen und Lemuren vollzählig entwickelt und mit Ausnahme des vordersten einwurzeligen und einspitzigen oben mit Innenhöcker, unten mit Talon versehen. Im Unterkiefer kommt P_4 öfters dem ersten *M* gleich, während der letzte obere *P* höchstens das Trituberculärstadium erreicht. Der hinterste Milchbackenzahn stimmt in beiden Kiefern mit dem vorderen ächten *M* überein, was gegen die von Gaudry und Filhol so energisch betonte enge Verwandtschaft mit älteren Artiodactylen spricht. Die Eckzähne oben und unten sind conisch, zugespitzt, etwas zurückgebogen und

Gervais, P., Zoologie et Paléontologie générales (Lémures) S. 31—36.

Leidy, Jos., Extinct Vertebrate Fauna of the Western Territories. Rep. U. S. geol. Surv. Territ. 1873. S. 75—90. I. S. 120—124.

— Proceed. Ac. nat. hist. Philad. 1869 S. 63. 1870. S. 110. 1872. S. 20. 37.

Marsh, O. C., Amer. Journ. sc. 1871. II. S. 43. 1872. IV. S. 205. 210. 405. 1875. IX. S. 239.

Osborn, H. F. u. *Wortman, J. L.*, Fossil Mammals of the Wahsatch and Wind River Beds. Amer. Mus. nat. hist. 1892. IV. S. 101.

Rütimeyer, L., Eocaene Säugethiere aus dem Gebiete des schweizerischen Jura. Neue Denkschr. schweiz. Ges. f. ges. Naturw. 1862. XIX. S. 88.

— Die eocaene Säugethierwelt von Egerkingen. Abhandl. schweiz. palaeont. Ges. 1891. XVIII. S. 109—125.

wie bei allen primitiven Hufthieren, Insectivoren, Carnivoren und Affen, nicht aber wie bei den lebenden Lemuriden beschaffen. Auch die schaufelförmigen oberen und die meisselförmigen unteren *J* stimmen weit besser mit Affen, als mit Lemuren überein; immerhin spricht aber auch hier die häufige Ausbildung eines dritten Incisivenpaares für eine primitive Ausbildung des Gebisses. Bei *Adapis* hat das definitive Gebiss nur zwei, das Milchgebiss drei Schneidezähne.

Skeletknochen sind bis jetzt nur von *Adapis, Tomitherium, Limnotherium, Lemuravus* und *Pelycodus* bekannt; sie besitzen nach übereinstimmender Meinung von Gaudry, Filhol, Marsh und Schlosser am meisten Aehnlichkeit mit Lemuriden. Der Humerus zeigt Uebereinstimmung mit *Creodontia* und besitzt bei *Adapis* und *Tomitherium* ein Foramen entepicondyloideum; die Vorderarmknochen sind schlank, lang, affenähnlich und bekunden vollständige Supinationsfähigkeit; vom Carpus ist leider nichts überliefert. Der Oberschenkel stimmt in seinem langen, schlanken und geraden Schaft, sowie in dem hoch hinaufgerückten dritten Trochanter mit Lemuren überein; bei *Adapis* überragt er den Oberarm kaum an Länge, bei *Tomitherium* dagegen ist er mindestens um ein Drittel länger, als jener. Eine grosse, länglich ovale Patella beschreibt Cope von *Pelycodus*, ebenso den Calcaneus und Astragalus dieser Gattung. Letzterer hat eine gewölbte, nicht gefurchte tibiale Gelenkfacette und einen verlängerten Stiel, welcher über den Calcaneus vorragt. Auch bei *Adapis* und *Tomitherium* ist die tibiale Gelenkfläche convex, mehr oder weniger verlängert und wie bei Affen und Lemuren mit einem flügelartigen Fortsatz zur Artikulation mit der Fibula versehen. Bei *Tomitherium* sind weder Naviculare, noch Cuboideum verlängert, wie bei den Lemuriden. Schmale, gekrümmte, krallenartige Endphalangen sind bis jetzt nur von einer einzigen Gattung (*Pelycodus*) bekannt.

Die Pachylemuriden sind nach Cope wahrscheinlich aus Condylarthren hervorgegangen, stehen aber im Skeletbau den Creodontiern und Insectivoren noch so nahe, dass sie Cope anfänglich geradezu mit denselben vereinigte. Die ächten Affen dürften im Miocaen aus Pachylemuriden entstanden sein; die Ahnen der Lemuriden haben sich wahrscheinlich schon früher abgezweigt und finden in den Anaptomorphiden ihre ersten fossilen Vertreter.

Lemuravus Marsh (Amer. Journ. Sc. 1875. IX. 239). Zahnformel: $\frac{3.\ 1.\ 4,\ 3.}{3.\ 1.\ 4,\ 3.}$ Zahnreihe geschlossen. Die *C* klein. Unterkieferäste in der Symphyse vollständig verschmolzen. Gehirn glatt, mässig gross. Skelet lemuroid. Humerus mit Epicondylarloch und durchbohrter Fossa olecrani. Radius und Ulna, Tibia und Fibula getrennt. Astragalus ähnlich Lemur. Im unteren Eocaen (Wasatch-Beds) von Wyoming. *L. distans* Marsh. Ist vielleicht identisch mit *Pelycodus* Cope.

Pelycodus Cope (Fig. 569. 570). Zahnformel: $\frac{3.\ 1.\ 4,\ 3}{3.\ 1.\ 4,\ 3}$. Obere *J* klein, *C* kräftig, conisch zugespitzt; *M* vierseitig, innen verschmälert, mit zwei pyramidenförmigen, aussen convexen Aussenhöckern, einem kräftigen vorderen Vförmigen Innenhöcker und einem schwachen zweiten Innenhöcker;

Zwischenhöckerchen sehr schwach oder fehlend. M^3 trigonodont, der hintere Innenhöcker verkümmert. Die zwei hinteren oberen *P* schmäler, mit starker Aussenspitze und V förmigem Innenhöcker, dreiwurzelig. P^1

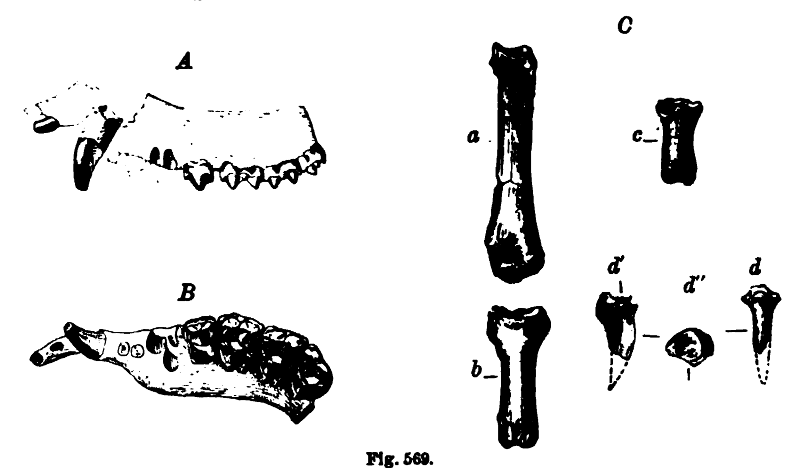


Fig. 569.
Pelycodus tutus Cope. Unt. Eocaen. Wasatch. Wyoming. *A. B* Oberkiefer von unten und von der Seite. *C* Eine Zehe des Hinterfusses *a* Metatarsale, *b, c, d* erste bis dritte Phalange in nat. Gr. (nach Cope).

und P^2 einwurzelig. Untere *M* mit zwei Paar gegenüberstehenden stumpfen Höckern und einem schwachen unpaaren Vorderhöcker; die äusseren Höcker

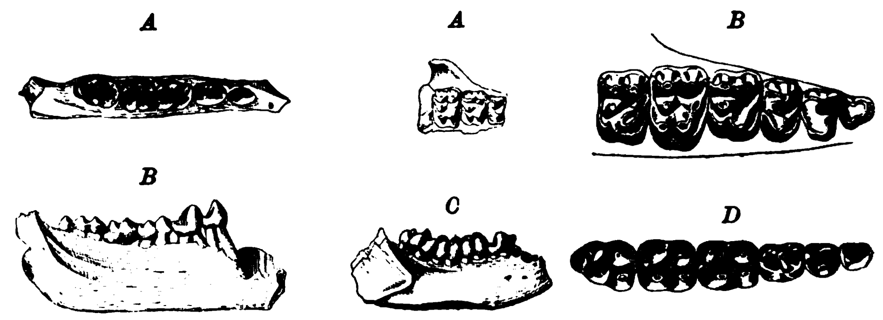


Fig. 570.
Pelycodus frugivorus Cope. Unt. Eocaen. Wasatch. Wyoming. Unterkiefer von der Seite und von oben nat. Gr. (nach Cope).

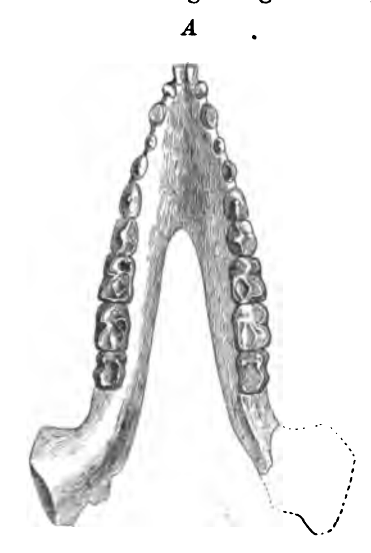
Fig. 571.
Hyopsodus paulus Leidy. Eocaen (Bridger Beds). Wyoming. *A* Oberkieferfragment von unten nat. Gr. *B* Obere Backzähne von unten vergr. $^2/_1$ nat. Gr. *C* Unterkiefer nat. Gr. *D* Untere Backzähne von oben $^2/_1$ nat. Gr.

bogenförmig. M_3 mit einem Höcker am Hinterrand. Die vordere Hälfte der *M* ist höher als die hintere. Alle *P* mit einfacher Aussenspitze; der letzte und vorletzte zweiwurzelig. Skelet an *Creodontia* und *Insectivora* erinnernd; Astragalus mit kaum gefurchter tibialer Gelenkfläche. Endphalangen krallenförmig. Im unteren Eocaen (Wasatch-Beds) von Wyoming. *P. tutus, frugivorus, angulatus* Cope. Nach Rütimeyer im Bohnerz von Egerkingen.

P. helveticus Rütim. *P. pelvidens* Cope aus den Puerco Beds wird neuerdings von Cope zu der Creodontier-Gattung *Chriacus* gestellt.

Hyopsodus Leidy (? *Microsus* Leidy) Fig. 571. Zahnformel: $\frac{?.}{3\,(2).}\,\frac{1.}{1.}\,\frac{4,}{4,}\,\frac{3.}{3.}$ *J* und *C* nur durch Alveolen angedeutet, noch nicht bekannt. Obere *M* und *P* wie bei *Pelycodus*, jedoch M^3 wie M^1 und M^2 quadrituberculär und die Zwischenhöckerchen kräftig entwickelt. Unterkiefer schlank; in der Symphyse nicht verschmolzen. Die unteren *M* besitzen zwei schief gegenüberstehende, fast gleich hohe stumpfe Höckerpaare, wovon die beiden äusseren Höcker halbbogenförmig gerundet sind. M_3 hat einen kräftigen, fünften Höcker am Hinterrand. Bei P_4 ist das Nachjoch stark reduzirt, der vordere Aussenhöcker hoch, zugespitzt, verlängert, der Innenhöcker niedrig. Die vorderen *P* werden durch Verkümmerung des Nachjochs und Innenhöckers einspitzig, einwurzelig. Mehrere Arten im Eocaen (Wasatch- und Bridger-Beds) von Wyoming und Neu-Mexico. *H. paulus* und *minusculus* Leidy, *H. vicarius*, *Powellianus* Cope. Nach Rütimeyer auch im Bohnerz von Egerkingen. *H. jurensis* Rütim.

Microsyops Leidy (*Limnotherium* p. p. Marsh). Wie *Hyopsodus*, jedoch nur drei *P* im Unterkiefer vorhanden; die *M* mit zwei durch schiefe Querjoche verbundenen Höckerpaaren und einem schwachen Höckerchen am Vorderrand. Eckzähne stark. Eocaen (Wasatch- und Bridger-Beds). Wyoming. *M. elegans* Marsh sp. (*M. gracilis* Leidy), *M. Spierianus* Cope.



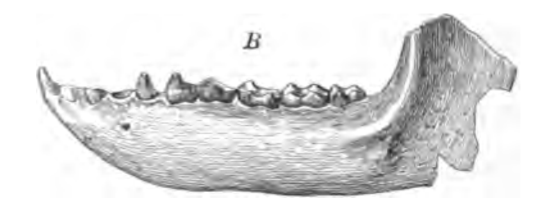


Fig. 572.
Tomitherium rostratum Cope. Unt. Eocaen. Neu-Mexico. Unterkiefer von oben und von der Seite nat. Gr. (nach Cope).

Tomitherium Cope (*Limnotherium* p. p. Marsh) Fig. 572. Zahnformel: $\frac{?.}{2.}\,\frac{?.}{1.}\,\frac{?.}{4,}\,\frac{}{3.}$ Oberkiefer unbekannt. Untere *J* klein, meisselartig. *C* mässig stark. Die drei vorderen *P* einspitzig, einwurzelig, conisch, nach hinten an Grösse zunehmend. P_4 mit starker Aussenspitze und schwachem Innenhöcker, zweiwurzelig. *M* wie bei *Pelycodus*. Humerus mit Entepicondylarloch, dickem Gelenkkopf. Radius und Ulna getrennt, letztere stärker als Radius, mit langem, abgestutztem Olecranon; die proximale Gelenkfläche des Radius rundlich, die distale dreiseitig, ausgehöhlt, wie bei Affen.

Femur sehr lang, schlank, fast ganz gerade. Im unteren Eocaen (Wasatch-Beds) von Neu-Mexico. *T. rostratum* Cope.

Notharctus Leidy. Wie *Tomitherium*, jedoch die drei hinteren *P* des Unterkiefers zweiwurzelig; Eckzahn sehr kräftig. Ob. Eocaen (Bridger-Beds). Wyoming. *N. tenebrosus* Leidy.

Adapis Cuvier (*Palaeolemur* Filhol, *Aphelotherium*, *Leptadapis* Gervais). Fig. 573. 574. Zahnformel: $\frac{2.\ 1.\ 4.\ 3.}{2.\ 1.\ 4.\ 3.}$ Zahnreihe geschlossen. Obere *M* etwas schief vierseitig, mit zwei pyramidenförmigen Aussenhöckern, einem V förmigen vorderen und einem kleineren conischen Innenhöcker, zuweilen auch mit

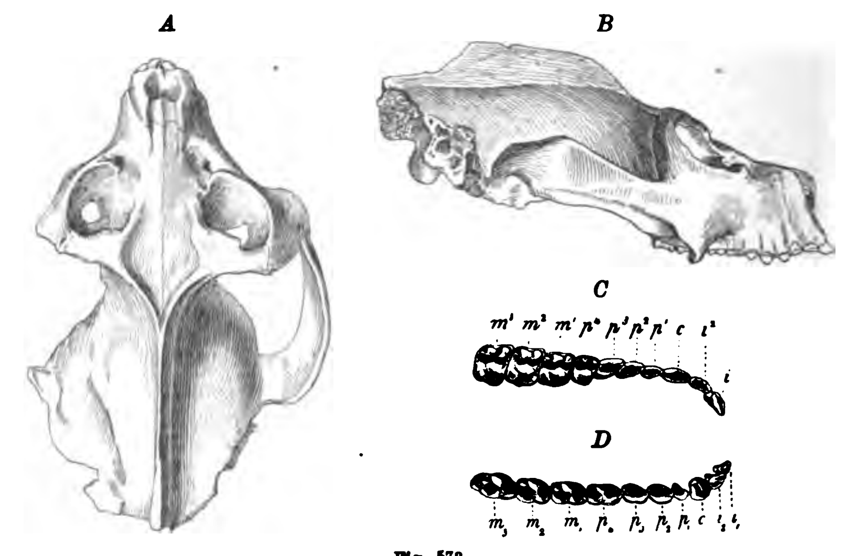


Fig. 573.
Adapis Parisiensis Cuv. Phosphorit. Quercy. *A* Schädel von oben, *B* von der Seite $^2/_3$ nat. Gr. *C* Obere Zahnreihe, *D* untere Zahnreihe in nat. Gr.

einem winzigen Zwischenhöckerchen am Vorderrand. P^4 trituberculär, die drei vorderen *P* comprimirt, einspitzig, innen mit starkem, talonartigem Basalband. Eckzahn seitlich zusammengedrückt, zugespitzt, mit schneidendem Vorder- und Hinterrand, mehr oder weniger stark vorragend. *J* klein, schaufelförmig, mit kurzer Krone. Die unteren *J* klein, schräg nach vorne gerichtet, meisselförmig. Untere *C* vertical, kräftig, mit abgestutzter Spitze. Die drei vorderen *P* comprimirt, einspitzig, vorne und hinten mit winzigen vom Basalband gebildeten Nebenspitzen; der vordere ein-, die hinteren zweiwurzelig. P_4 und *M* mit zwei Paar schief gegenüberstehenden, spitzen, durch Joche verbundenen Höckern, von denen die zwei äusseren bogenförmige Gestalt besitzen. M_3 mit oder ohne Talon. Der letzte Milchbackenzahn gleicht dem ersten *M*. Das Milchgebiss besitzt drei Schneidezähne.

Schädel mässig lang mit ungemein starker Sagittalcrista, hinter den rundlichen Augenhöhlen stark eingeschnürt; Foramen lacrymale auf dem Vorderrand oder vor den Orbiten gelegen. Hirnhöhle breit, Gehirn ziemlich gross mit glatten Hemisphären. Jochbogen sehr massiv, weit vorspringend.

Gehörblasen gross, oval, angeschwollen, nach vorne verschmälert. Unterkiefer kräftig, namentlich der hintere aufsteigende Theil sehr hoch, der Kronfortsatz weit vorragend, der Winkel nur wenig vorspringend. Das Skelet erinnert in allen wesentlichen Merkmalen an Lemuren; die Extremitätenknochen sind denen des Maki sehr ähnlich, jedoch plumper, die Vorderarm- und Vorderfussknochen etwas, der Oberschenkel nur wenig länger, als der Humerus. Der Calcaneus (Fig. 574 B) ist am distalen Ende breit und gerade abgestutzt; der Astragalus (Fig. 574 C) hat eine lange, convexe Trochlea, mit einem seitlichen flügelartigen Fortsatz zur Aufnahme der Fibula, und eine convexe distale Gelenkfläche. Die Metapodien sind auffallend kurz, in der Mitte dünn, die Gelenkköpfe angeschwollen. Der erste Finger und die grosse Zehe sind opponirbar; die Phalangen langgestreckt, schlank. Im oberen Eocaen.

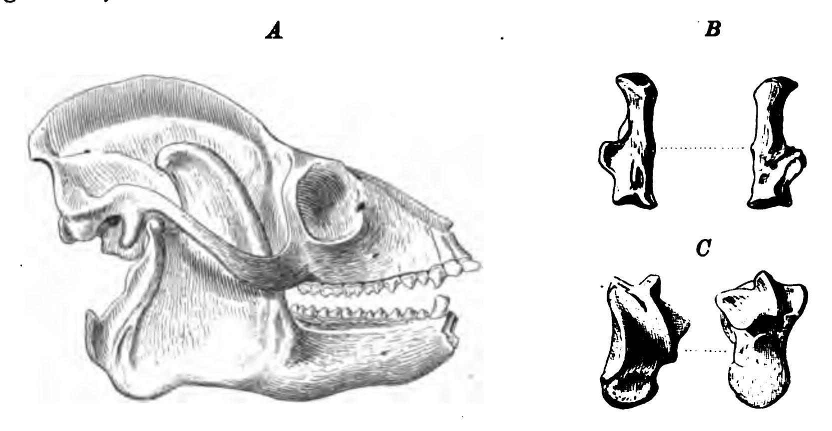


Fig. 574.
Adapis Parisiensis Cuv. var. *minor*. Phosphorit. Quercy. *A* Schädel mit Unterkiefer von der Seite $^2/_3$ nat. Gr (nach Filhol). *B* Calcaneus von vorne und hinten, *C* Astragalus von vorne und hinten nat. Gr.

Die Gattung *Adapis* wurde von Cuvier (Ossem. foss. 4 Ed. V. S. 460. für einen stark zerquetschten Schädel aus dem Pariser Gyps aufgestellt. Einen zur gleichen Gattung und wahrscheinlich sogar zur gleichen Art gehörigen Unterkiefer aus dem Lignit von Débruge nannte Gervais *Aphelotherium Duvernoyi*. Vollständige Schädel, Unterkiefer und zahlreiche Skeletknochen von *A. Parisiensis* (= *Palaeolemur Betillei* Filhol) fanden sich später in den Phosphoriten von Quercy und damit zwei weitere Arten *A. minor* und *magnus* Filhol, wovon die letztere sich durch ansehnliche Grösse und den Mangel eines Zwischenhöckerchen an den oberen *M* auszeichnet. Gervais betrachtet darum *A. magnus* als eine besondere Gattung (*Leptadapis*). Im Bohnerz von Egerkingen kommen nach Rütimeyer *A. Parisiensis* und *magnus* vor.

Caenopithecus Rütimeyer (Fig. 575). Die allein bekannten oberen *M* haben vierseitige Krone und bestehen aus zwei stumpfen, pyramidenförmigen Aussenhöckern, einem V- oder fast halbmondförmigen Innenhöcker, neben

dem das starke Basalband noch ein sehr kleines hinteres Innenhöckerchen bildet und einem winzigen Zwischenhöckerchen am Vorderrand. M^3 steht dem vorletzten Molar nur wenig an Grösse nach. *C. lemuroides* Rütim. im Bohnerz von Egerkingen.

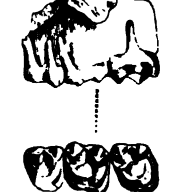


Fig. 575. *Caenopithecus lemuroides* Rütim. Bohnerz. Egerkingen. Drei obere *M* von unten und von der Seite in nat. Gr. (nach Rütimeyer).

Laopithecus Marsh (Amer. Journ. Sc. IX. 240). Nur Unterkiefer bekannt. Von den drei *M* ist der vorderste beträchtlich grösser, als der vorletzte und M_3 kleiner als M_2. Die zwei Höckerpaare stehen sich schief gegenüber, die hinteren sind niedriger, als die vorderen. Basalband stark entwickelt. Unt. Miocaen (White-River Beds) von Nebraska. *L. robustus* Marsh hat die Grösse eines *Coati*. *Menotherium* Cope gehört offenbar zu *Laopithecus*. Cope's Abbildung zeigt einen ungewöhnlich langen hinteren *P* mit nur einer Hauptspitze.

Die Gattungen *Indrodon* Cope aus dem untersten Eocaen von Puerco in Neu-Mexico, *Opisthotomus*, *Apheliscus* (*Prototomus*), *Sarcolemur* Cope aus den Wasatch-Beds von Wyoming, *Hipposyus* Leidy, *Thinolestes*, *Telmatolestes*, *Bathrodon*, *Mesacodon*, *Stenacodon* Marsh (Amer. Journ. 1872. IV. S. 210) aus dem mittleren Eocaen (Bridger-Beds) von Wyoming beruhen entweder auf ganz dürftigen Ueberresten oder sind ungenügend charakterisirt.

2. Familie. **Anaptomorphidae.** Cope.

Zahnformel: $\frac{2.\ 1.}{2-0.\ 1.}\frac{}{(4)}\frac{3-2,\ 3.}{3-2,\ 3.}$ *Schneide- und Eckzähne normal. Obere M drei- oder vierhöckerig. Foramen lacrymale vor den Augenhöhlen gelegen. Unterkiefer in der Symphyse nicht verschmolzen.*

Im Eocaen von Europa und Nord-Amerika.

Diese unvollkommen bekannte Familie unterscheidet sich von den Pachylemuriden durch reduzirteres Gebiss, durch die in der Symphyse getrennten Unterkieferäste, und durch grössere Uebereinstimmung des Schädels mit den lebenden Lemuriden. Der Schädel ist von zwei Gattungen (*Anaptomorphus* und *Necrolemur*) bekannt. Bei beiden zeichnet sich die Hirnhöhle durch ansehnliche Capacität aus; die Temporalkämme vereinigen sich zu einer ganz schwachen Sagittalcrista, die Jochbogen bleiben an Stärke beträchtlich hinter *Adapis* zurück. Im Einzelnen lässt sich *Anaptomorphus* am besten mit *Tarsius*, *Necrolemur* mit *Galago* vergleichen. Von den lebenden Lemuriden unterscheiden sich die eocaenen Formen durch primitiveres Gebiss. Von der eigenthümlichen Umbildung des vorderen *P* im Unterkiefer zu einem funktionirenden Eckzahn und des *C* zu einem äusseren Schneidezahn ist bei den Anaptomorphiden noch nichts zu beobachten.

Als Gattungen incertae sedis sind *Protoadapis* und *Plesiadapis* der vorstehenden Familie angeschlossen. Sie zeichnen sich durch eigenartige Differenzirung der *J*, schwache Entwickelung der *C*, durch ein Diastema vor den Praemolaren und durch von vorne nach hinten an Grösse zunehmende

M aus. Lemoine[1]) und Rütimeyer vergleichen dieselben mit Lemuren, Osborn[2]) stellt sie zu den *Mesodonta*, Schlosser[3]) hält sie für primitive Nager.

Anaptomorphus Cope (*Antiacodon* Marsh, *Washakius* Leidy) Fig. 576. Zahnformel: $\frac{?.\ 1.\ \ 2.\ 3.}{2.\ 1.\ 3-2.\ 3.}$ Ob. *J* unbekannt, C klein, stiftförmig; durch eine kleine Lücke von den zwei kurzen, quer verbreiterten, aussen einspitzigen, innen mit Vförmigem Höcker versehenen *P* getrennt. *M* trituberculär, die beiden Aussenhöcker pyramidenförmig, der Innenhöcker Vförmig. Untere *P* einspitzig, zweiwurzelig, die *M* mit zwei Paar gegenüberstehenden Höckern und einem vorderen Innenhöcker, die *J* aufrecht, *C* klein, unmittelbar vor den zwei *P* stehend. Die Unterkieferäste in der Symphyse nicht verschmolzen. Schädel kurz, fast ebenso breit als lang. Jochbogen schwach, die hintere

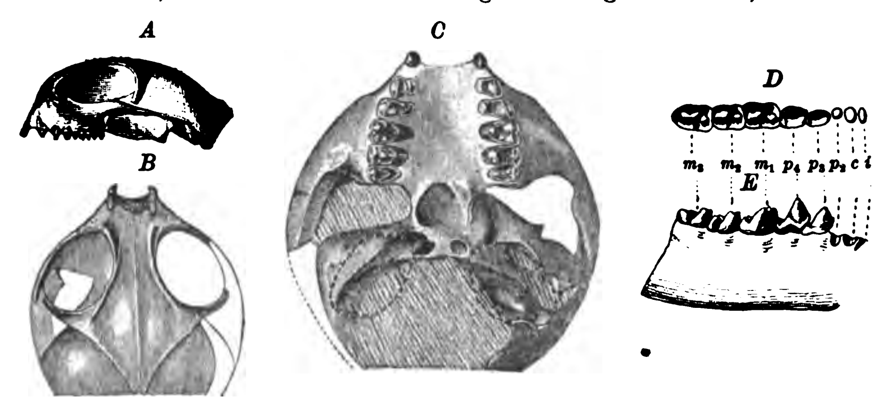


Fig. 576.
Anaptomorphus homunculus Cope. Unt. Eocaen (Wasatch Beds). Big Horn. Wyoming. *A. B* Schädel in nat., *C* doppelter Grösse (nach Cope). *D. E* Unterkiefer von oben und von der Seite $^3/_2$ nat. Gr. (nach Osborn).

Umgrenzung der grossen Orbita hauptsächlich durch den Postorbitalfortsatz des Stirnbeins gebildet. Schnauze abgestutzt; Gaumen breit. Gehörblase gross, oval. Steht nach Cope der lebenden Lemurengattung *Tarsius* nahe. Im unteren Eocaen (Wasatch-Beds) von Wyoming. *A. homunculus*, *A. aemulus* Cope.

Omomys Leidy. Nur Unterkiefer bekannt. Wie *Anaptomorphus*, jedoch das Kinn mehr verlängert und weniger gerundet; von den drei *P* ist der hintere zweispitzig, die beiden vorderen einspitzig. Eocaen (Bridger Beds) Wyoming. *O. Carteri* Leidy.

Mixodectes Cope. Nur Unterkiefer bekannt; Zahnformel nach Cope $\overline{0.\ 1.\ 3,\ 3.}$ Der Vorderzahn (*J*) ist sehr kräftig, stärker als die drei unmittelbar

[1]) Comptes rendus Acad. Fr. 1887. Janv. u. Bull. soc. geol. Fr. 1885. XIII. S. 203. — 1891. XIX. S. 263.

[2]) Review of the Cernaysian Mammalia. Proc. Acad. nat. sc. Philadelphia. 1890. S. 51.

[3]) Neues Jahrb. f. Mineralogie etc. 1892. II. 238.

darauf folgenden einspitzigen und einwurzeligen Zähne, P_4 mit Hauptspitze und hinterem Basalhöcker, zweiwurzelig, die *M* vorne mit drei V förmig verbundenen Höckern und starkem Talon, mit zwei durch ein Joch verbundenen Höckern. Unt. Eocaen (Puerco- und Wasatch-Beds) Wyoming. *M. pungens* Cope.

? *Cynodontomys* Cope. Wie *Mixodectes*, jedoch P_4 mit starkem zweispitzigem Talon, die zwei vorderen *P* klein, einspitzig. Unt. Eocaen (Wasatch Beds). Wyoming. *C. latidens* Cope.

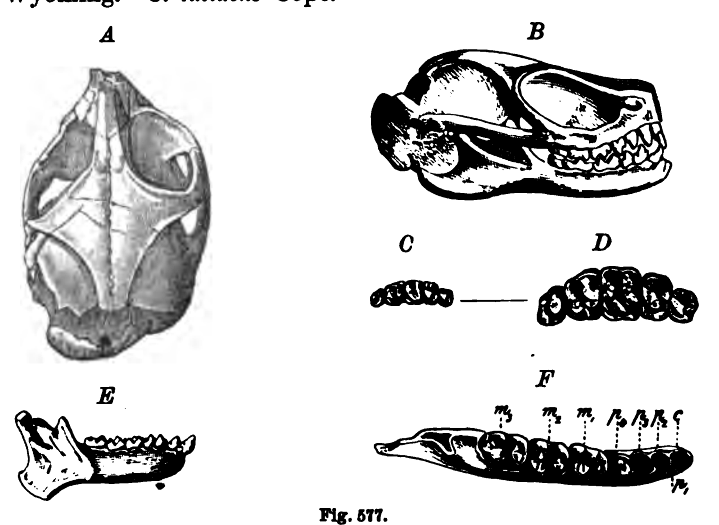


Fig. 577.

Necrolemur antiquus **Filhol. Phosphorit. Quercy. *A* Schädel von oben und *B* von der Seite nat. Gr. (nach Filhol. *C*, *D* Obere Zahnreihe nat. Gr. und vergr. (nach Lydekker). *E* Unterkiefer von der Seite (nach Filhol). *F* Unterkiefer von oben $^2/_1$ nat. Gr.**

Necrolemur Filhol (Fig. 577). Zahnformel: $\frac{?.\ \ 1.\ \ 3,\ \ 3.}{1\,(0?).\ \ 1.\ (4)\,3,\ \ 3.}$ Zahnreihe geschlossen. Ob. *M* vierseitig, aussen mit zwei pyramidenförmigen, innen mit zwei V förmigen Höckern und zwei kleinen Zwischenhöckerchen, M^3 kleiner, dreiseitig mit nur einem Innenhöcker. Die zwei hinteren *P* vierseitig, etwas kleiner als die *M* mit einer ziemlich hohen Aussenspitze und niedrigem V-förmigem Innenhöcker. *C* hinten zugeschärft, spitz. Wahrscheinlich zwei *J* vorhanden. Untere *M* vierseitig mit zwei Höckerpaaren und einem schwachen bogenförmigen Höckerchen am Vorderrand, M_3 mit Talon. Der letzte *P* mit Aussen- und schwacher Innenspitze, zweiwurzelig, die zwei folgenden einspitzig, etwas schief, mit talonartigem Basalband. *C* kräftig, *J* klein oder fehlend. Zwischen dem *C* und P_3 befindet sich ein winziges nach aussen aus der Reihe gerücktes Zähnchen, das offenbar den im Verschwinden begriffenen P_1 darstellt. Der kleine Schädel ist breit, der Gesichtstheil mässig verlängert. Die grossen Orbita hinten knöchern umgrenzt, die bogenförmig divergirenden Temporalkanten zu einer schwachen Sagittalcrista vereinigt. Jochbogen stark. Der Winkel des Unterkiefers bildet einen hakenförmigen Fortsatz. Im oberen Eocaen (Phosphorit) des Quercy.

N. antiquus, Edwardsi Filhol, *N. Zitteli* Schlosser und im Bohnerz von Egerkingen und Mauremont. *N. Cartieri* Rütim.




Fig. 578.
Microchoerus erinaceus Wood. Ob. Eocaen. Hordwell. England. Obere Zahnreihe in nat. Gr. und vergr. (nach Lydekker).

Microchoerus Wood (Fig. 578) aus dem oberen Eocaen von Hordwell, wovon Lydekker (Quart. journ. geol. Soc. 1885. XLI. S. 529) eine vollständige Zahnreihe des Oberkiefers abbildet, steht offenbar *Necrolemur* ausserordentlich nahe, doch besitzen die zwei vorderen *M* des Oberkiefers zwischen den zwei Aussenhöckern ein vom Basalband gebildetes Medianpfeilerchen der Aussenwand.

? *Heterohyus* Gerv. (Zool. et Paleont. fr. S. 202 pl. 35, Fig. 14). Nur ein Unterkieferfragment bekannt. Die *M* länglich vierseitig mit zwei Paar schief gegenüberstehenden, durch Joche verbundenen Höckern und einem schwächeren Höcker am Vorderrand. M_3 mit Talonhöcker. P_4 einspitzig. Ist wahrscheinlich identisch mit *Necrolemur*. Eocaen. Buchsweiler. Elsass. *H. armatus* Gerv.

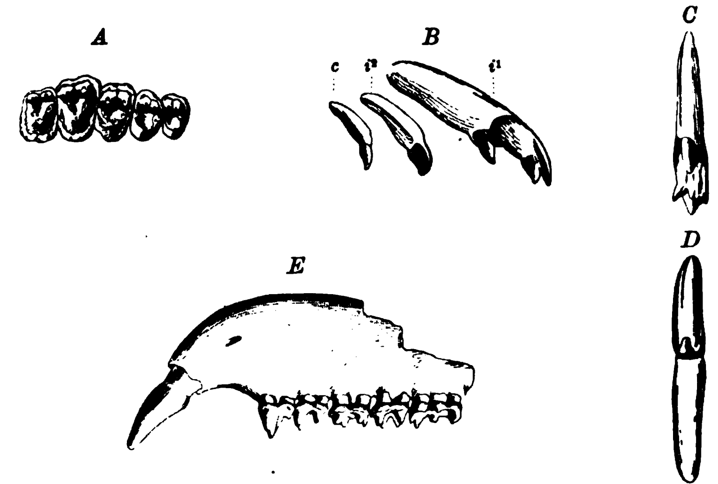


Fig. 579.
Plesiadapis Remensis Lemoine. Unterstes Eocaen. Cernays bei Reims. *A* Obere Backzähne. *B* Die beiden oberen Schneidezähne und der Eckzahn von der Seite. *C* Erster oberer Schneidezahn von innen. *D* Unterer Schneidezahn von innen nat. Gr. (nach Lemoine). *E Plesiadapis Daubrei* Lemoine. Unt. Eocaen. Ay bei Reims. Rechter Unterkiefer von aussen nat. Gr. (nach Lemoine).

? *Cryptopithecus* Schlosser. Nur ein Unterkieferfragment mit zwei unteren *M* aus dem Bohnerz von Heudorf bekannt. Die *M* haben zwei Paar durch Querjoch verbundene Höcker und einen ganz schwachen Vorderhöcker; die hintere Zahnhälfte ist viel niedriger als die vordere. *C. sideroliticus* Schloss.

Gattungen *incertae sedis*.

Plesiadapis Gerv. (Fig. 579). Zahnformel: $\frac{2.\ 1.\ 2,\ 3.}{1.\ 0.\ 2,\ 3.}$ Die zwei ob. *J* sehr ungleich, das äussere Paar klein, einspitzig, das innere kräftig mit dreispitziger, seltener einspitziger Krone und einem kräftigen Basalzacken auf der Innenseite. Ein kleines spitzes Zähnchen mit etwas angeschwollener Wurzel wird von Lemoine als Eckzahn, von Schlosser als dritter Schneidezahn gedeutet. Die *P* sind durch eine ziemlich weite Lücke von den Vorderzähnen getrennt; ihre quer dreieckige Krone hat einen zweispitzigen Aussenhöcker, einen Vförmigen Innenhöcker und ein schwaches vorderes Zwischenhöckerchen, die *M* nehmen nach hinten an Grösse zu, sind breiter als lang, trituberculär mit zwei Zwischenhöckerchen und stark entwickeltem warzigem Basalband. Unterkiefer hoch, der aufsteigende Ast breit und hoch mit starkem Kronfortsatz, die Symphyse gerundet. Der lange, schief nach vorne und oben gerichtete einspitzige *J* hat innen einen Basalzacken und ist durch ein Diastema von den Backzähnen getrennt. Die beiden *P* haben eine hohe ein- oder zweizackige Vorderspitze und einen niedrigen Talon; die *M* sind länglich vierseitig mit zwei gegenüberstehenden Höckerpaaren und kräftigem Basalband; M_3 ist grösser als M_2 und besitzt einen starken mehrhöckerigen Talon. Der Schädel ist kurz und breit, das Skelet entschieden lemuroid mit frei rotirendem Radius, drittem Trochanter am Femur, gebogener Tibia, langen und kräftigen Phalangen und abgeplatteten, am Ende ovalen Nagelgliedern. Im untersten Eocaen von Cernays (*P. Remensis*, *Gervaisi*, *Trouessarti* Lemoine) und Ay bei Reims. *P. Daubrei* Lemoine.

Protoadapis Lemoine. Zahnformel: $\overline{2.\ 1.\ 3,\ 3.}$ Zahnreihe des Unterkiefers fast geschlossen. Die beiden *J* klein, *C* kräftig, spitz, hinten zugeschärft. *P* mit hohem ein- oder zweispitzigem Vorderzacken und niedrigem Talon. Die *M* länglich vierseitig mit zwei Paar gegenüberstehenden Höckern, M_3 mit fünftem Höcker am Hinterrand. Das Basalband bildet am Vorderrand einen erhöhten Wall. Eocaen. Ay bei Reims. *P. crassicuspidens*, *recticuspidens* Lemoine.

2. Unterordnung. **Simiae.** Affen.[1])

Plantigrade, mit der ganzen Sohle oder dem äusseren Fussrand auftretende Land- oder Kletterthiere mit opponirbarem Daumen und grosser Zehe. Sämmtliche Endphalangen

---

[1]) Literatur.

Beyrich, E., Ueber Semnopithecus Pentelicus, Abth. Berl. Ak. 1860.

Cocchi, Igino, Su due Scimmie fossili italiane. Boll. Comitato Ital. 1872. S. 64.

Depéret, Ch., Descr. des anim. foss. du Rousillon (Dolichopithecus). Mém. soc. géol. Fr. Paléontologie 1890. I. S. 11.

Gaudry, A., Animaux foss. et géologie de l'Attique. 1862. S. 18.

— Le Dryopithèque. Mém. Soc. géol. Fr. Paléontologie 1890. I. S. 5.

— Bull. Soc. géol. Fr. 1891. 3 ser. XIX. 228.

Gervais, P., Zool. et Paléont. générales II. (Singes) S. 9—15.

Kaup, J. J., (Hylobates Fontani) Beitr. etc. (vgl. S. 3) 5. Heft S. 1.

(mit Ausnahme der Hapaliden) **abgeplattet** und mit **Nägeln bedeckt. Gebiss vollständig mit nur zwei Paar Schneidezähnen und kleinem Diastema. Backzähne bunodont, oben und unten in der Regel vierhöckerig, die oberen *M* zuweilen dreihöckerig. Orbita nach vorne gerichtet, hinten durch eine knöcherne Wand von den Schläfengruben getrennt. Foramen lacrymale innerhalb der Augenhöhlen gelegen. Gehirn gross, stark gefurcht. Zwei Zitzen an der Brust.**

Die Affen bewohnen gegenwärtig vornehmlich die heissen Regionen von Afrika, Asien und Amerika, kommen aber namentlich in Asien auch in der gemässigten Zone vor. Eine einzige Art lebt auf den Felsen von Gibraltar. Fossile Affen beginnen zuerst im mittleren Miocaen von Europa und finden sich in spärlicher Zahl im jüngeren Miocaen und Pleistocaen von Europa, Süd-Asien und Nord-Afrika. Auch Süd-Amerika besitzt tertiäre und pleistocaene Formen, welche sich an die noch jetzt daselbst lebenden *Cebidae* und *Hapalidae* (*Platyrhinae*) anschliessen.

In Grösse und äusserer Erscheinung zeigen die Affen ausserordentliche Verschiedenheiten. Während sich die niedrigsten und kleinsten Formen im allgemeinen noch an die Halbaffen anschliessen, werden die höchst stehenden und grössten in ihrem ganzen Körperbau menschenähnlich.

Der Schädel besitzt stets eine sehr geräumige Hirnhöhle, so dass der Gesichtstheil gegen das eigentliche Cranium zurücktritt und sich häufig stark verkürzt. Die mächtig entwickelten, tief gefurchten Hemisphären des Grosshirns bedecken das Kleinhirn fast vollständig, und stehen an Grösse und Reichthum der Falten nur hinter dem Menschen zurück. Die grossen rundlichen Augenhöhlen richten sich nach vorn und sind hinten durch eine knöcherne, vom aufsteigenden Theil des Jugale gebildete Wand von der Schläfengrube getrennt. Das Thränenbein, sowie das Foramen lacrymale liegen innerhalb des Vorderrandes der Orbita. Die meist nur mässig verlängerten, zuweilen sehr kurzen Gesichtsknochen steigen nach hinten steil an. Die Nasenbeine sind kurz; die Nasenöffnung ist nach vorne gerichtet, oben von den Nasenbeinen seitlich und unten vom Zwischenkiefer begrenzt. Die Stirnbeine verschmelzen zu einem einfachen Knochen, die grossen Scheitelbeine vereinigen sich in der Sagittalnaht und bilden nur ausnahmsweise einen Scheitelkamm. Auch die Orbitalcrista ist in der Regel nur schwach entwickelt. Der Unterkiefer hat einen horizontalen Unterrand, einen hohen

Lartet, E., Sur un grand singe fossile qui se rattache ou Groupe des Singes super. Comptes rendus 1856. XLIII.

Lydekker, R., Mem. geol. Surv. India. Ser. X. Tertiary and Posttertiary Vertebrata. vol. IV. part. I u. Supplem. I.

Major, C. J., Forsyth, Note sur des singes foss. trouvés en Italie. Atti Soc. Ital. d. sc. nat. 1872. XIV.

Ristori, G., Le Scimmie fossili italiane. Boll. Comitato geol. 1890.

Wagner, A., Abh. k. bayer. Ak. II. Cl. Bd. III. 1. Abth. S. 154. Bd. VII. 2. Abth. S. 9. Bd. VIII. 1. Abth. S. 4.

und meist breiten aufsteigenden Ast und ein schräg ansteigendes Kinn, in welchem die beiden nach vorne convergirenden Aeste fest verwachsen.

Das Gebiss wird oben vor, unten hinter dem meist kräftigen conischen Eckzahn durch eine kleine Lücke unterbrochen. Die Stärke der *C* ist bei Männchen grösser, als beim Weibchen. Von den oben und unten meisselförmigen Schneidezähnen sind stets nur je zwei auf jeder Seite vorhanden. Die oberen Molaren besitzen bei allen Affen der alten Welt vier rechtwinklig oder schief gegenüberstehende stumpf conische oder kantige Höcker, wovon der hintere Innenhöcker zuweilen etwas schwächer, als der vordere ist. Bei den amerikanischen Affen wird der hintere Innenhöcker zuweilen ganz vermisst. Auch die unteren *M* besitzen, da der vordere Innenhöcker meist vollständig verkümmert nur zwei Höckerpaare, die manchmal durch dünne Querjoche verbunden sind, häufiger aber vollständig getrennt bleiben. M_3 zeichnet sich durch einen weiteren Höcker am Hinterrand aus. Die *P* bestehen oben und unten aus einem meist spitzen Aussenhöcker und einem kräftigen, aber niedrigen Innenhöcker. Bei den altweltlichen Affen sind oben und unten $\frac{2}{2}$, bei den neuweltlichen $\frac{3}{3}$ vorhanden. Im Milchgebiss kommt der hintere Backzahn dem ersten ächten Molaren gleich.

Die Wirbelsäule besteht aus 7 Hals-, 11—14 Rücken-, 4—7 Lenden-, 5 Sacral- und einer sehr wechselnden Zahl von Schwanzwirbeln. Die einzelnen Wirbel stimmen, wie auch die übrigen Skeletknochen, im Wesentlichen mit denen des Menschen überein. Der Schwanz erreicht bei manchen südamerikanischen Affen die dreifache Körperlänge, bei den Anthropomorphen fehlt er ganz. Das Längenverhältniss zwischen Vorder- und Hinter-Extremitäten variirt ausserordentlich. Bei den Cercopitheciden sind beide von mässiger und fast gleicher Länge, bei *Hylobates* und *Ateles* beide stark verlängert, bei den Anthropomorphen die vorderen erheblich länger, als die hinteren. Der Humerus hat niemals ein Entepicondylarloch. Radius und Ulna sind getrennt, kräftig und frei um einander drehbar. Der Carpus ist kurz und breit; sein mit dem Vorderarm artikulirender Hinterrand bildet einen convexen Bogen; die Carpalia sind alle discret entwickelt und (mit Ausnahme von Chimpanse und Gorilla) ein ziemlich grosses Centrale vorhanden. Das Trapezium hat eine sattelförmige nach aussen uud unten gerichtete Gelenkfläche für den opponirbaren Daumen, der übrigens häufig nur durch einen kurzen Metacarpalstummel ersetzt wird und weniger beweglich ist, als beim Menschen. Die Phalangen sind auf der Rückenseite convex, auf der Unterseite flach, die letztere distal verschmälert, abgeplattet und kaum gekrümmt. Das Becken hat bei den niedrigeren Formen noch länglich gestreckte und schmale Form, wird aber bei den Anthropomorphen kürzer und breiter. Das Femur ist schlank, gerade ohne dritten Trochanter; Tibia und Fibula sind wohl entwickelt und nur an den Enden mit einander verbunden. Patella breit und flach, rhombenförmig. Tarsus nur mässig verlängert; Astragalus mit convexer, nicht ausgefurchter tibialer Gelenkfläche und einem seitlichen Fortsatz zur Artikulation mit der Fibula. Calcaneus mit langem Stiel, unten gerade abgestutzt, Naviculare breit, niedriger,

Cuboideum ziemlich hoch, schmal. Die Cuneiformia werden von den drei inneren Zehen gestützt; der kurze, aber kräftige Hallux lenkt sich an eine sattelförmige, nach innen gerichtete Facette des Entocuneiforme ein und ist stets opponirbar, so dass auch der Hinterfuss die Funktion einer Hand zu verrichten im Stande ist.

Die Affen lassen sich in vier Familien (*Anthropomorpha*, *Cynopithecidae*, *Cebidae* und *Hapalidae*) eintheilen. Die beiden ersten gehören der alten Welt an und zeichnen sich durch schmale Nasenscheidewand und nach vorne gerichtete Nasenlöcher aus (*Catarrhini* Geoffroy); die zwei letzteren bewohnen Süd-Amerika und besitzen seitlich gerichtete Nasenlöcher (*Platyrhini* Geoffroy).

Von allen vier Familien existiren auch fossile Ueberreste, doch nur in spärlicher Zahl und meist unvollständiger Erhaltung. Cuvier bestritt die Existenz fossiler Affen, und in der That wurden erst 1836 von Baker und Durand[1]) Kiefer eines grossen Affen in den Sivalikschichten von Sutley im Himalajah entdeckt. Einige weitere fossile Reste aus Ost-Indien erwähnten (1837) Falconer und Cautley[2]). Im gleichen Jahre fand Lartet[3]) im Miocaen von Sansan den Unterkiefer eines gibbonartigen Affen (*Pliopithecus*), und fast um dieselbe Zeit veröffentlichte Lund die Beschreibung mehrerer in brasilianischen Knochenhöhlen aufgefundener und meist zu noch lebenden Gattungen gehöriger Arten. Im Jahr 1838 brachte ein bayerischer Soldat ein Oberkieferfragment aus Pikermi bei Athen nach München, das A. Wagner als *Mesopithecus Pentelicus* beschrieb und für eine Mittelform zwischen *Gibbon* und *Semnopithecus* hielt. Spätere Ausgrabungen in Pikermi lieferten Wagner, Beyrich und Gaudry zahlreiche Schädel und alle wesentlichen Skelettheile dieses bestbekannten, und offenbar gesellig lebenden fossilen Affen. Die im Jahr 1839 von Lyell[4]) erwähnten angeblichen Affenreste aus dem Londonthon von Suffolk, welche R. Owen anfänglich[5]) einem *Macacus* (*Eopithecus*) zugeschrieben hatte, wurden später als *Hyracotherium* erkannt. Auch der vermeintliche *Colobus grandaevus* Fraas[6]) von Steinheim gehört der Suidengattung *Choeromorus* an. Dagegen beschrieb Gervais aus dem Pliocaen von Montpellier einen *Semnopithecus*, der später auch im Arnothal gefunden wurde, und Lartet (1856) den anthropomorphen *Dryopithecus* aus dem Miocaen von St. Gaudens, Cocchi (1872) den pliocaen *Aulaxinus Florentinus* aus dem Arnothal und den miocaenen *Oreopithecus* vom Monte Bamboli, Dépéret den *Dolichopithecus* aus dem Pliocaen des Rousillon, und Lydekker einige neue Formen aus dem Tertiär und Pleistocaen von Ost-Indien. Auch im Miocaen der Schweiz und der Steyermark wurden Kiefer des bei Sansan vorkommenden *Pliopithecus* gefunden. Neuerdings

[1]) Journ. Asiatic Soc. of Bengal 1836. vol. V. S. 739.
[2]) Ibid. 1837. VI. S. 354.
[3]) Comptes rendus Acad. d. sc. 1837. IV. S. 485.
[4]) Ann. Mag. nat. hist. 1839. IV. 189.
[5]) Ibid. 1839. IV. S. 191.
[6]) Fauna von Steinheim S. 3.

hat Ameghino eine Anzahl fossiler Affenreste aus dem Tertiär von Süd-Amerika beschrieben.

A. Section **Platyrhini.** Breitnasen [1]).

1. Familie. **Hapalidae.** Krallaffen.

(*Arctopitheci* Geoffroy.)

Gebiss: $\frac{2.\,1.\,3,\,2.}{2.\,1.\,3,\,2.}$ *Die beiden oberen M trituberculär, der Innenhöcker Vförmig. Obere P breiter als lang mit spitzem Aussen- und Innenhöcker. Untere M vierhöckerig; das hintere Höckerpaar niedriger als das vordere. C stark vorragend. Schädel rundlich; Orbita verhältnissmäsig klein. Alle Zehen an beiden Extremitäten mit Ausnahme des Hallux mit Krallen versehen. Schwanz länger als der übrige Körper.*

Die einzige im tropischen Süd-Amerika lebende Gattung *Hapale* Illig. wurde von Geoffroy in die zwei Subgenera *Jacchus* und *Midas* zerlegt. Von ersterem fand Lund zwei fossile Arten in brasilianischen Höhlen. *J. penicillatus* Geoffr. und *J. grandis* Lund.

2. Familie. **Cebidae.**

Gebiss: $\frac{2.\,1.\,3,\,3.}{2.\,1.\,3,\,3.}$ *Obere und untere M vierhöckerig. P zweihöckerig. Sämmtliche Zehen mit Nägeln. Schwanz lang.*

Von dieser im tropischen Süd- und Central-Amerika verbreiteten Familie hatte Lund schon 1838 einige fossile Vertreter im Pleistocaen von Brasilien beschrieben. Neuerdings entdeckte Fl. Ameghino im älteren Tertiär von Patagonien einige spärliche, aber sicher bestimmbare Reste von Cebiden, welche beweisen, dass die platyrhinen Affen in Süd-Amerika entstanden sind und sich dort bis auf die Jetztzeit als selbständiger Seitenzweig der Affen weiter entwickelt haben.

Homunculus Ameghino (*Ecphantodon* Mercerat)[2]) Zahnformel: $\frac{2.\,1.\,3,\,3.}{2,\,1.\,3,\,3.}$ Diastema sehr klein. *J* meisselförmig, die äusseren etwas kleiner als die übrigen, *C* wenig vorragend, auf der Hinterseite mit Basalhöckerchen. Die einwurzeligen *P* mit niedrigem Aussenhöcker und zwei vom Basalband gebildeten Innenhöckerchen. *M* fast quadratisch, mit zwei durch schiefe Querjoche verbundenen Höckerpaaren; M_1 etwas kleiner, als die beiden hinteren Backzähne. Die zwei Unterkieferäste in der Symphyse fest verwachsen. Humerus mit Foramen entepicondyloideum. Im älteren Tertiär von Santa-Cruz, Patagonien. *H. patagonicus* Amegh.

Anthropops Amegh. Nur ein Symphysenfragment des Unterkiefers mit den Alveolen von vier kleinen *J*, den beiden kräftigen *C*, den zwei vorderen einwurzeligen *P* und dem stark abgekauten letzten *P* beschrieben. Sämmtliche Zähne stehen in geschlossener Reihe. Im älteren Tertiär von Santa-Cruz. *A. perfectus* Amegh.

---

[1]) *Ameghino, Flor.*, Revista Argentina 1891. I. S. 290 u. 383—392.
Lund, Blik paa Brasiliens dyreverden etc. 1838—1839.

[2]) *Ameghino, Flor.*, Revue scientifique 1893. LI. S. 14.

? *Homocentrus* und *Eudiastatus* Amegh. von Santa-Cruz in Patagonien sind auf ganz dürftige Reste basirt.

Cebus Erxl. Ob. *C* kräftig; *P* mit einfachem, aussen convexen Aussenhöcker und U-förmigem Innenhöcker, M^3 viel kleiner und einfacher als die quadrituberculären mit schwachen Zwischenhöckerchen versehenen M^2 und M^1. Untere *M* mit zwei Paar gegenüberstehenden Höckern. Schädel mit grosser, rundlicher, menschenähnlicher Hirnhöhle. Greifschwanz lang, ringsum behaart. Lebend im tropischen Süd-Amerika; fossil in diluvialen Knochenhöhlen von Brasilien. *C. macrognathus* und *cirrhifer* Lund, *C. apella* Lin.

Mycetes Illiger (*Stentor* Geoffroy). Ob. *M* mit nach innen vorspringendem hinterem Innenhöcker, der vordere Vförmig. Untere *M* mit vier alternirenden Höckern, die beiden äusseren Vförmig. Schädel hinten stark verschoben, pyramidal. Lebend und fossil (in diluvialen Knochenhöhlen) in Brasilien. *M. ursinus* Geoffroy.

? *Protopithecus* Lund aus diluvialen Knochenhöhlen von Brasilien ist auf einen Oberschenkel von ungewöhnlicher Grösse basirt.

Callithrix Erxl. *J* zugespitzt, *C* ungewöhnlich klein. Ob. *M* quadrituberculär mit zwei Zwischenhöckerchen, M_3 kleiner und einfacher als die übrigen. Die unteren *M* mit zwei Paar Höckern, wovon die hinteren niedriger, als die vorderen. Schädel mit grosser, gewölbter Hirnkapsel, die Nasenbeine etwas vorragend. Lebend in Süd-Amerika; fossil in diluvialen Knochenhöhlen von Brasilien. *C. chlorocnomys* Lund, *C. primaeva* Lund (= *C. antiqua* Lund).

B. Section **Catharrhini.** Schmalnasen.

3. Familie. **Cynopithecidae.** Hundsaffen.

Gebiss: $\frac{2.\ 1.\ 2,\ 3.}{2.\ 1.\ 2,\ 3.}$ *M oben und unten vierhöckerig, die äusseren und inneren Höckerpaare bald durch eine tiefe Längsfurche getrennt, bald durch Querjoche verbunden.* M_3 *unten mit Talon. P zweihöckerig. Schnauze vorspringend, häufig verlängert. Extremitäten plantigrad. Schwanz meist lang. Gesässschwielen vorhanden.*

Zu den Cynopitheciden gehören die altweltlichen Paviane, Makak, Meerkatzen, Stummelaffen und Schlankaffen, welche mit ganzer Sohle auftreten, fast immer auf allen vier Extremitäten gehen und meist einen mehr oder weniger verlängerten Schwanz, sowie stets Backtaschen und Gesässschwielen besitzen. Die im Miocaen, Pliocaen und Pleistocaen von Europa und Asien vorkommenden fossilen Formen schliessen sich ziemlich eng an noch lebende Gattungen an.

Oreopithecus Gervais (Fig. 580). Eckzähne oben und unten schwach. Ob. *J* meisselförmig, untere *J* schaufelförmig. Ob. *M* mit zwei Paar gegenüberstehenden, conischen, durch eine mediane Längsfurche getrennten Höckern und kräftigem Basalband; M^3 kaum kleiner als M^2. Die oberen *P* mit hoher Aussenspitze und kräftigem Innenhöcker. Untere *M* schmäler, als die oberen,

mit zwei Höckerpaaren und einem unpaaren Höcker am Hinterrand, der sich bei M^3 zu einem kräftigen Talon entwickelt. Die Gattung *Oreopithecus* ist bis jetzt nur aus mittelmiocaenem Lignit von Monte Bamboli, Casteani

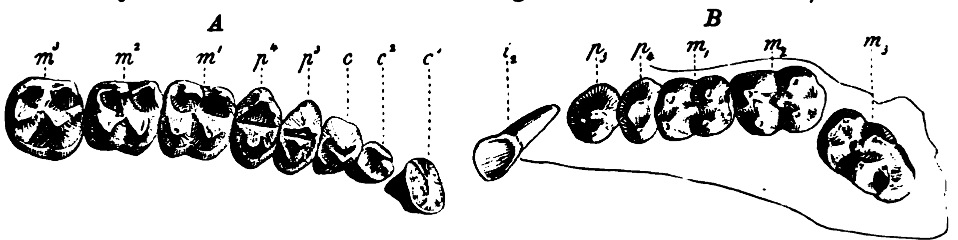


Fig. 580.
Oreopithecus Bambolii Gervais. Miocaen. Toscana. *A* Obere Zahnreihe von Casteani in nat. Gr. (nach Ristori). *B* Untere Zahnreihe eines jungen im Zahnwechsel befindlichen Individuums von Monte Bamboli nat. Gr. (nach Gervais).

und Montemassi in Toscana bekannt (*O. Bambolii* Gerv.); sie wurde von Gervais zu den *Anthropomorpha*, von Schlosser zu den Cynocephaliden gestellt. Nach Ristori überwiegen im Unterkiefer allerdings die Beziehungen zu *Cynocephalus* und *Cercopithecus*, dagegen erinnert die Bezahnung des Oberkiefers mehr an anthropomorphe Formen. *Oreopithecus* gehört zu den grössten fossilen Affen und wird an Stärke nur von *Dryopithecus* übertroffen.

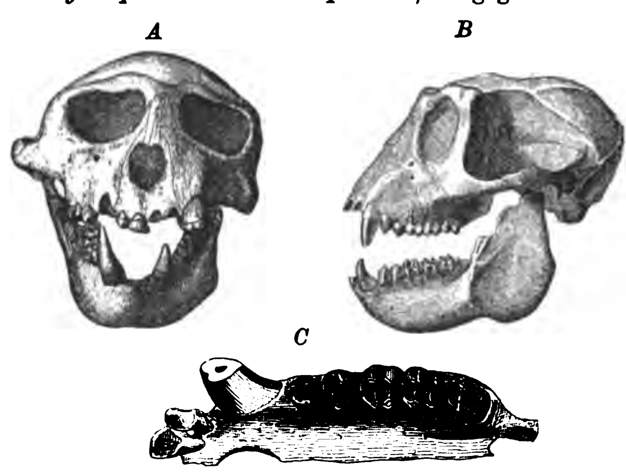


Fig. 581.
Mesopithecus Pentelicus Wagn. Ob. Miocaen. Pikermi bei Athen. *A, B* Schädel mit Unterkiefer eines männlichen Individuums von der Seite und von vorne ²/₃ nat. Gr. (nach Gaudry). *C* Obere Zahnreihe (nat. Gr.).

Cynocephalus Lacépède. Pavian. Schnauze stark verlängert, Nasenlöcher terminal. Ob. und untere *M* mit zwei Paar selbständig entwickelten, durch eine mediane Längsfurche getrennte Höcker. M_3 unten mit starkem Talon. Lebend in Afrika und Arabien. Fossil in den Sivalikschichten von Ost-Indien. *C.* (*Semnopithecus*) *subhimalayanus* Meyer sp., *C. Falconeri* Lyd. und in diluvialen Knochenhöhlen von Madras. Angeblich auch im Pliocaen von Algerien. *C. Atlanticus* Thomas (Mem. Soc. géol. Fr. 1884. III. 14).

Mesopithecus Wagn. (Fig. 581. 582). Schädel und Gebiss wie bei *Semnopithecus*, das Skelet aber plumper und mehr mit *Macacus* übereinstimmend. Die Männchen haben erheblich stärkere Eckzähne, als die Weibchen. *Mesopithecus Pentelici* Wagn. aus dem obersten Miocaen von Pikermi bei

Athen ist der häufigste und am vollständigsten bekannte fossile Affe. Ganze Schädel sind von Wagner, Beyrich, das vollständige Skelet von Gaudry beschrieben worden. Das erste Kieferfragment kam schon 1838 in den Besitz des Münchener Museums und wurde von A. Wagner sofort als Affe erkannt. *M. Pentelici* ist auch bei Baltavar in Ungarn gefunden worden.



Fig. 582.
Mesopithecus Pentelicus Wagn. Ob. Miocaen. Pikermi bei Athen. Restaurirtes Skelet (nach Gaudry).

Semnopithecus Cuv. Ob. *M* mit zwei Paar spitzen gegenüberstehenden und durch scharfe, nach vorne und hinten schräg abfallende Querjoche verbundenen Höckern; die unteren *M* ebenfalls mit zwei durch dachförmig abfallende Querjoche verbundenen Höckern, wovon die inneren höher, als die äusseren. M_3 mit Talon. Lebend im südöstlichen Asien. Fossil im Pliocaen von Montpellier und Casino in Toscana (*S. Monspessulanus* Gerv.), in den Sivalikschichten von Ost-Indien (*S. palaeindicus* Lyd.) und im Pleistocaen von Indien (*S. entellus* Duf.).

Dolichopithecus Depéret. Wie *Semnopithecus*, jedoch die Schnauze stark verlängert und die Extremitäten kürzer und plumper. Im Pliocaen von Serrat d'en Vaquer bei Perpignan fanden sich drei Schädel, verschiedene Kiefer und eine Anzahl Skeletknochen. *D. Ruscinensis* Dep.

Macacus Lacépède (*Inuus* Geoffroy, *Aulaxinus* Cocchi). Ob. *M* niedrig, vierseitig mit zwei Paar gegenüberstehenden, stumpfconischen oder kantigen, bald durch eine mediane Längsrinne getrennten, bald durch Querjoche verbundenen Höckern; die *P* mit Aussen- und Innenhöcker. Untere *M* wie die oberen, nur schmäler, P_3 mit starkem Talon. *C* bei Männchen kräftig, ziemlich stark vorragend. Schnauze etwas verlängert, Nasenlöcher nicht terminal. *M.* (*Inuus*) *ecaudatus* Geoffr. ist der einzige noch jetzt in Europa (auf den Felsen von Gibraltar) und in Nord-Afrika lebende Affe. Die übrigen Arten der Gattung *Macacus* haben eine weite Verbreitung im südlichen und östlichen Asien und bewohnen zum Theil die hochgelegenen Gebiete von Tibet, des Himalajah und Japan. *M. priscus* Gerv. aus dem Pliocaen von Montpellier und *M. Sivalensis* Lyd. aus den Sivalikschichten Ost-Indiens sind die ältesten fossilen Vertreter dieser Gattung. Ein wohlerhaltener Unterkiefer, sowie verschiedene isolirte Zähne des *Aulaxinus Florentinus* Cocchi aus dem Pliocaen des Val d'Arno werden von Ristori zu *Inuus* (*Macacus*) gestellt. Der angebliche *Macacus* (*Eopithecus*) *eocaenus* aus dem Londonclay von Kyson gehört zu *Hyracotherium cuniculus* Owen. Ein wohlerhaltener Gaumen von *M.* (*Inuus*) *Suevicus* Hedinger mit allen *M* und den zwei linken *P* wurde von Hedinger im Heppenloch bei Kirchheim, Würtemberg (N. Jahrb. für Mineralogie 1891. I. 169) entdeckt; in einer Felsspalte von Montsanès (Haute-

Garonne) fand Harlé (Compte rend. Soc. d'hist. nat. Toulouse 1892) ein Unterkieferfragment von *Macacus* in Gesellschaft von diluvialen Säugethieren. Knochen eines fossilen Magot (*Macacus trarensis* Pomel) werden von Pomel (Comptes rendus 1892. S. 157) aus dem Diluvium von Algerien erwähnt, und nach Calderon (Quart. journ. géol. Soc. 1877. V. 33.) hat auch der noch jetzt lebende *M. Inuus* fossile Reste in den Höhlen von Gibraltar hinterlassen.

4. Familie. **Anthropomorphidae.** Menschenaffen.

Zahnformel: $\frac{2.\ 1.\ 2.\ 3.}{2.\ 1.\ 2.\ 3.}$ *Obere und untere M vierhöckerig, die inneren Höcker mit den äusseren alternirend. Der letzte untere M ohne oder mit sehr schwachem Talon. P kürzer, als lang, zweihöckerig. Schädel mit Sagittal- und Occipitalkamm. Vorderextremitäten länger als die hinteren. Gang meist aufrecht. Schwanz fehlt. Gesässschwielen nur bei Hylobates vorhanden.*

Die Anthropomorphen stehen dem Menschen im ganzen Skeletbau am nächsten, und unterscheiden sich von den übrigen Affen durch das hochentwickelte Gehirn, durch die Fähigkeit aufrecht zu gehen, wobei sie freilich nicht wie der Mensch mit der Sohle, sondern mit dem äusseren Seitenrand des Fusses auftreten; ferner durch mehr oder weniger starken Scheitel- und Occipitalkamm zur Befestigung der starken Muskeln, durch den Mangel eines Schwanzes und Anapophysen an den Rumpfwirbeln. Auch das Gebiss nähert sich durch Abstumpfung der Höcker auf den Molaren und durch Verkümmerung des Talons am letzten unteren Backzahn dem des Menschen, von dem es sich freilich durch starke Entwickelung der Eckzähne sofort unterscheidet. Unter den lebenden Formen nehmen die in Ost-Indien heimischen *Hylobates*-Arten eine tiefere Stellung, als die übrigen ein. Sie sind kleiner als Gorilla, Chimpanse und Orang Utang, stützen sich beim Gehen, wie die niedrigeren Affen, gerne auf ihre ungemein langen Vorderbeine, sind vortreffliche Kletterer und besitzen Gesässschwielen.

Es ist bemerkenswerth, dass eine dem *Hylobates* sehr nahestehende Gattung (*Pliopithecus*) während der mittleren Miocaenzeit in Europa verbreitet war. Gleichzeitig existirte der *Dryopithecus*, der an Grösse dem Chimpanse gleichkommt, jedoch nicht, wie früher angenommen wurde, einen noch menschenähnlicheren Unterkiefer und menschlicheres Gebiss besitzt, als die lebenden Anthropomorphen. Spärliche fossile Reste von hochstehenden dem Chimpanse und Orang Utang nahestehenden Affen werden von Lydekke aus den tertiären Sivalikschichten beschrieben.

Pliopithecus Gervais (*Protopithecus* Lartet non Lund) Fig. 583). Auf Unterkiefer begründet. *J* schmal, ziemlich lang; *C* kräftig, aber wenig höher als die J. Backzähne niedrig, gedrungen; der vordere *P* einspitzig, der hintere zweispitzig. *M* mit zwei Paar schief gegenüberstehenden stumpfconischen Höckern, und einem schwachen unpaaren Höckerchen am Hinterrand, das bei M_3 zu einem talonartigen Basalwulst umgebildet ist. Die von A. Hofmann in der miocaenen Braunkohle von Göriach entdekten Oberkiefermolaren haben zwei Aussenhöcker, einen grossen Vförmigen vorderen

Innenhöcker und einen schwachen hinteren Innenhöcker. Der obere *C* ist nur mässig stark. Im mittleren Miocaen von Sansan (Gers), Grive-St.-Alban (Isére) und Orléanais; in der Braunkohle von Elgg, Schweiz (Heer, Urwelt der Schweiz 1865. Taf. XI. Fig. 4) und Göriach, Steyermark. *P. antiquus* Gerv. (= *P. platyodon* Biederm.) steht in Grösse und Zahnbau dem in Süd-Italien und den Sunda-Inseln lebenden Gibbon (*Hylobates*) so nahe, dass die generische Unterscheidung sehr zweifelhaft erscheint.



Fig. 583.
Pliopithecus antiquus Gerv. Miocaen Sansan. Gers. Unterkiefer von oben in nat. Gr. (nach Blainville).



Fig. 584.
Dryopithecus Fontani Lartet. Mittel Miocaen. St. Gaudens. Haute-Garonne. Unterkiefer von oben $^3/_4$ nat. Gr. (nach Gaudry).

Dryopithecus Lartet (Fig. 584). Die beiden vorhandenen Unterkiefer und ein Humerus aus dem mittleren Miocaen von St. Gaudens (Haute-Garonne) rühren vom grössten und menschenähnlichsten fossilen Affen aus dem Europäischen Tertiär her. Die Dimensionen desselben stimmen nahezu mit dem Chimpanse überein, allein die *M* besitzen, wie beim Gorilla, zwei Paar gegenüberstehende stumpf conische Höcker und einen unpaaren Höcker am Hinterrand, der bei M_3 durch einen zweihöckerigen Talon ersetzt wird. Der hintere *P* ist länger, als breit, hat zwei Höcker und einen schüsselförmigen Talon; der vordere *P* ist wie beim Gorilla sehr kräftig, einspitzig und innen mit starkem Basalband versehen. Der sehr dicke, hinten zugeschärfte *C* ragt erheblich über die Backzähne vor. Die *J* sind schmäler und kleiner, als beim Chimpanse und Gorilla. Die hohe Symphyse des Unterkiefer steigt schräg nach vorn an; der Zwischenraum zwischen den beiden Aesten ist erheblich schmäler, als beim Chimpanse, und unvergleichlich viel enger, als beim Menschen; der Raum für die Zunge darum ziemlich klein.

Obwohl sich *Dryopithecus* unzweifelhaft an die höchst stehenden Anthropomorphen anschliesst, wurde seine Aehnlichkeit mit dem Menschen doch von Lartet, Lyell und anderen Autoren, wie Gaudry überzeugend nachgewiesen, bedeutend überschätzt. Die vier Abbildungen (Fig. 585) zeigen

die grosse Verschiedenheit des Kinnes zwischen Mensch, Chimpanse und *Dryopithecus*; die Symphyse beim letzteren ist länger und schmäler, als bei allen Anthropomorphen und deutet auf eine ansehnliche, an Paviane erinnernde Verlängerung der Schnauze hin. Die Backzahnreihen divergiren etwas nach vorne und aussen, statt nach vorne und innen zu convergiren, wie beim Menschen. Die beiden *P* haben keine Aehnlichkeit mit den menschlichen

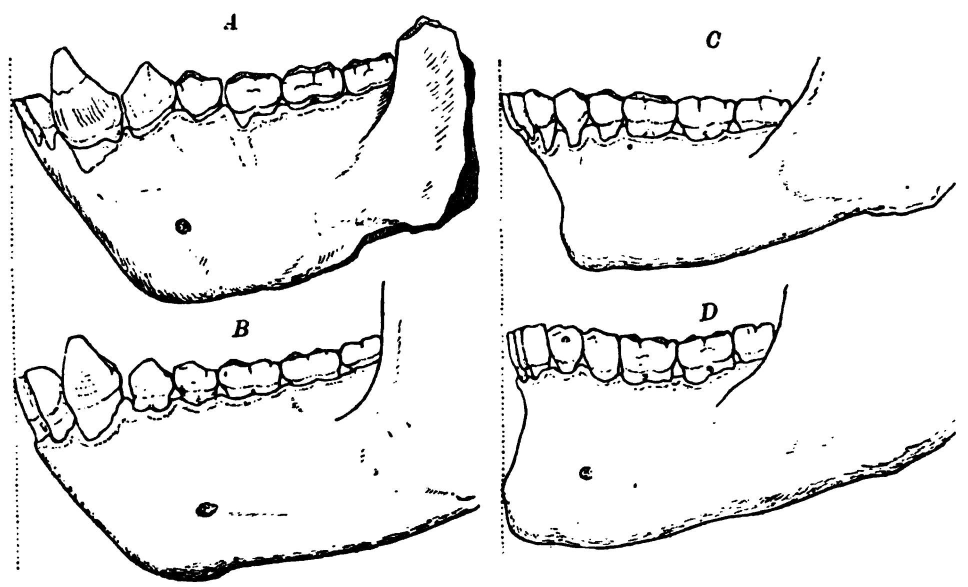


Fig. 585.

A Seitliche Ansicht des Unterkiefers von *Dryopithecus Fontani*.
B " " " " von Chimpanse (*Simia troglodytes*).
C " " " " der hottentotischen Venus.
D " " " " eines Franzosen.
Sämmtliche Figuren 3/4 nat. Gr. (nach Gaudry).

Lückenzähnen, stimmen aber fast genau mit denen des Gorilla überein; die Eckzähne sind wie beim Gorilla mächtig entwickelt.

Nach Gaudry nimmt *Dryopithecus* nicht die höchste, sondern die tiefste Stellung unter den Anthropomorphen ein, und steht dem Menschen erheblich ferner, als der Chimpanse. Zu *Dryopithecus* werden auch zwei isolirte Backzähne aus dem Bohnerz von Melchingen und Salmendingen in Würtemberg gerechnet, welche Jaeger anfänglich für Menschenzähne gehalten hatte. Ebenso glaubten Kaup und Lartet (Kaup, Beitr. 1861. Hft. 5. S. 1) einen schon im Jahr 1820 bei Eppelsheim aufgefundenen und von Schleiermacher einem zwölfjährigen Mädchen zugeschriebenen Oberschenkelknochen, der nach Owen sehr grosse Aehnlichkeit mit *Hylobates* besitzt, dem *Dryopithecus Fontani* zuschreiben zu dürfen, was jedoch bei dem beträchtlich verschiedenen Alter der Ablagerungen von Eppelsheim und St. Gaudens höchst unwahrscheinlich ist.

Zeitliche und räumliche Verbreitung der fossilen Affen und Halbaffen.

		Afrika	Europa	Asien	Nord-Amerika	Süd-Amerika
Jetztzeit		Chimpanse Gorilla Cynopithecidae Lemuridae Chiromyidae	Macacus	Orang Utang Cynopithecidae Lemuridae, Galeopithecidae		Platyrhini (Cebidae, Hapalidae)
Pleistocaen		Macacus Cynocephalus	Macacus	Semnopithecus Cynocephalus		Cebus Callithrix Mycetes Protopithecus
Pliocaen			Macacus Dolichopithecus Semnopithecus	Troglodytes Simia Macacus Semnopithecus Cynocephalus		
Miocaen	oberes		Mesopithecus			
	mittleres		Dryopithecus Pliopithecus Oreopithecus			
	unteres				Laopithecus	
Eocaen	oberes	Adapis Necrolemur Microchoerus ? Heterohyus ? Cryptopithecus			Hyopsodus	Homunculus ? Homocentrus Anthropops Eudiastatus
	mittleres (Bridger-Beds und Bohnerz der Schweiz)	Caenopithecus Pelycodus Hyopsodus			Hyopsodus Tomitherium Omomys Notharctus Limnotherium Microsyops ? Hipposyus ? Thinolestes ? Telmatolestes ? Bathrodon ? Mesacodon ? Stenacodon	
	unteres	Plesiadapis Protoadapis			Wasatch-Beds: Pelycodus Hyopsodus Lemuravus Microsyops Tomitherium Anaptomorphus Cynodontomys Mixodectes ? Sarcolemur ? Apheliscus ? Opisthotomus Puerco-Beds: Indrodon Mixodectes	

Simia Lin. (*Troglodytes* Geoffr., *Anthropopithecus* Blv.). *M* oben und und unten mit zwei Paar gegenüberstehenden, stumpfen, niedrigen Höckern, die durch eine schüsselartig vertiefte Medianfläche getrennt sind, der hinterste *M* etwas kleiner, als die beiden vorderen, im Unterkiefer mit schwachem fünften Höcker am Hinterrand. *P* erheblich breiter als lang, zweihöckerig. Schwanzlos, aufrecht gehend und mit dem Aussenrand des Fusses auftretend. Arme sehr lang, bis unter das Knie reichend. Keine Gesässschwielen. Der Chimpanse (*Simia troglodytes* Blumb.) lebt im tropischen Afrika, ist ein ausgezeichneter Kletterer und nährt sich von Früchten und jungen Pflanzentrieben. Einen fossilen Kiefer aus den Sivalikschichten von Ost-Indien, der sich durch relative Kleinheit seiner *P* sehr entschieden vom Orang Utang (*Simia Satyrus*) unterscheidet, bestimmte Lydekker als *S.* (*Palaeopitheous*) *Sivalensis*. Ein isolirter Backzahn aus denselben Schichten wird dagegen mit dem Orang Utang verglichen. Das Vorkommen eines jetzt nur in Afrika heimischen tertiären Chimpanse in Ost-Indien ist jedenfalls von hohem Interesse.

3. Unterordnung. **Bimana.** Zweihänder. [1])

Aufrecht gehende, mit Vernunft und artikulirter Sprache begabte Wesen. Hände mit opponirbarem Daumen; Füsse plantigrad, grosse Zehe nicht opponirbar. Sämmtliche Finger

---

[1]) Literatur.

Blumenbach, J. F., De generis humani varietate nativa. Ed. 3. Göttingen. 1796.
Cope, E. D., The Genealogy of Man. American Naturalist. April 1893. S. 321.
Darwin, Ch., Die Abstammung des Menschen und die geschlechtliche Zuchtwahl. Aus dem Englischen übersetzt von *V. Carus*. 1871.
Dawkins, W., Boyd, (Cave huntings) Die Höhlen und die Ureinwohner Europa's aus dem Englischen übersetzt von *J. W. Spengel*. 1876.
Haeckel, E., Anthropogenie oder Entwickelungsgeschichte des Menschen. Leipzig 1874.
Huxley, Th. H., Evidence as to man's place in nature. London 1863. (deutsch von *J. V. Carus*. Braunschweig 1863.)
Le Hon, H., L'homme fossile en Europe. Bruxelles 1867.
Lubbock, John, Prehistoric times. 3th Ed. London 1872.
Lyell, Ch., The geological evidence of the antiquity of Man. London 1863.
Mortillet, Gabriel de, Le Préhistorique antiquité de l'Homme. Biblioth. Sciences contemp. 2 ed. Paris 1885.
Prichard, J. Cowles, Researches into the physical history of Mankind. 4th ed. 5 vol. London 1851.
Quatrefages, A. de, Histoire générale des Races humaines. Paris 1887—1889.
— et *Hamy*, Crania ethnica. Paris 1873—1879.
Ranke, Joh., Der Mensch. Leipzig. 1887.
Rolle, Fr., Der Mensch, seine Abstammung und Gesittung im Lichte der Darwinschen Lehre. Frankfurt 1866.
Topinard, P., Eléments d'Anthropologie générale. Paris 1885.
Vogt, C., Vorlesungen über den Menschen, seine Stellung in der Schöpfung und in der Geschichte der Erde. 2 Bde. Giessen 1863.

und Zehen mit glatten Nägeln. Gebiss $\left(\frac{2.\ 1.\ 2.\ 3}{2.\ 1.\ 2.\ 3}\right)$ in vollkommen geschlossener Reihe, ohne Diastema; Eckzähne nicht vorragend. Orbita hinten durch eine Wand abgeschlossen. Gehirn ungemein gross, mit tiefen und sehr zahlreichen Windungen. Dichte Behaarung auf Kopf, Kinnladen, Genitalien und Achselgruben beschränkt.

Der einzige Vertreter der *Bimana*, der Mensch, wurde schon von Linné in die Ordnung der Primaten gestellt und nur als Gattung von den Affen getrennt. Cuvier und Owen errichteten für den Menschen eine besondere Ordnung, die den *Quadrumana* (Affen und Halbaffen) als gleichwerthig gegenübergestellt wurde. Von Huxley, Darwin, Haeckel u. A. werden die Unterschiede zwischen Mensch nnd Affen weit geringer geschätzt und denselben höchstens die Bedeutung von Familienmerkmalen zuerkannt.

In körperlicher Hinsicht schliesst sich der Mensch in der That aufs Engste den Affen und namentlich den Catarrhinen an, so dass es schwer fällt, eine scharfe anatomische Grenze zwischen beiden zu ziehen. Die Kluft zwischen dem höchsten und niedrigsten Affen ist nach Huxley weit grösser als die zwischen dem Menschen und den anthropomorphen Affen. Die rundlich gewölbte Form der sehr geräumigen Schädelkapsel, das bedeutende Uebergewicht des Schädels über das Gesicht und der Mangel einer Sagittalcrista unterscheidet zwar den Kopf des Menschen sehr bestimmt von allen Catarrhinen-Affen, allein manche südamerikanischen *Platyrhini* stehen auch in dieser Hinsicht dem Menschen ungemein nahe. An Grösse und Gewicht übertrifft freilich das menschliche Gehirn das aller Affen um ein Beträchtliches, allein im anatomischen Bau der einzelnen Theile, in der Entwickelung der grossen Hemisphären .und im Verlauf der Windungen herrscht bei Affen und Menschen derselbe Bauplan. Die Verschmelzung von Zwischenkiefer mit dem Oberkiefer, sowie der durch relativ schwache Eckzähne bedingte Mangel eines Diastema sind unerhebliche Merkmale, die kaum zu einer generischen Trennung ausreichen. Das steil abfallende (orthognathe) Gesicht verleiht dem Menschen gegenüber der vorspringenden (prognathen) Schnauze der meisten Affen sein edleres Aussehen und mit der orthognathen Gesichtsbildung steht auch die fast senkrecht ansteigende Symphysenregion des Unterkiefers mit dem etwas vorspringenden Kinn in Zusammenhang. Der Unterkiefer hat hufeisenförmige Gestalt und die beiden fest verschmolzenen Aeste umschliessen einen viel breiteren Raum für die Zunge, als bei allen Affen. Das Gebiss stimmt in Zahl und Form der Zähne mit den Catarrhinen-Affen überein; die Eckzähne ragen jedoch kaum über die geschlossene Zahnreihe vor und die Höcker der Backzähne sind stumpfer, breiter und niedriger als bei den Affen. Die oberen und unteren *M* sind in der Regel vierhöckerig; an den oberen bleibt aber der hintere Innenhöcker sehr oft an Grösse beträchtlich hinter dem vorderen zurück und verkümmert zuweilen sogar, so dass ein Trituberculararzahn entsteht[1]); an den unteren fügt sich den

[1]) *Cope, E. D.*, On the tritubercular Molar in human dentition. Journal of Morphology 1888. II. 7.

vier Haupthöckern häufig noch ein schwaches unpaares Höckerchen am Hinterrand bei. Die einwurzeligen *P* sind einfacher und kürzer, als die *M* und bestehen aus einem äusseren und einem inneren Höcker. Bei Australiern, Neu-Caledoniern und Negern erscheint zuweilen ein vierter *M*, während sich bei den civilisirten Rassen eine Tendenz zur Verkümmerung der letzten *M* (Weissheitszähne) bemerkbar macht.

Nicht unerhebliche Eigenthümlichkeiten im Bau der Wirbelsäule und der Extremitäten verursachen den aufrechten Gang des Menschen. Es sind dies die doppelte Sförmige Krümmung der Wirbelsäule, die beträcht liche Länge und starke Muskulatur der Beine, die Breite der Schultern und die verhältnissmässig geringe Länge der Arme. Die menschliche Hand übertrifft an Beweglichkeit und Anpassungsfähigkeit bei weitem die Hand der Affen; der Daumen ist stark entwickelt, opponirbar und sehr beweglich. Die Sohle des Fusses liegt horizontal. Die Metatarsalia und Tarsalia bilden ein Gewölbe und die starke, nicht opponirbare Innenzehe kann nicht zum Greifen, sondern nur zum Tragen des Körpers verwendet werden.

Nach dem ganzen anatomischen Bau und der körperlichen Entwickelung gehört der Mensch unzweifelhaft zu den Primaten und wenn demselben häufig eine Stellung ausserhalb des Thierreichs angewiesen wird, so stützt sich dieses Vorgehen nicht auf körperliche Merkmale, sondern auf seine hohe intellectuelle Befähigung, auf den Besitz von Geist und Gemüth und einer artikulirten Sprache.

Der Mensch (*Homo sapiens*) wurde schon von Linné nach Farbe und Temperament in vier, von Blumenbach nach Kopfbildung, Farbe und Behaarung in fünf Varietäten oder Rassen (kaukasische, mongolische, äthiopische, amerikanische und malayische) eingetheilt und seitdem sind eine Menge von Versuchen gemacht worden, die Gattung *Homo* in verschiedene Arten, Varietäten und Rassen zu zerlegen. Haeckel unterscheidet nicht weniger als 12 Arten mit 36 Rassen. Die Thatsache, dass zwischen den verschiedenen Rassen alle nur denkbaren Uebergänge vorkommen, und dass alle Menschenrassen sich mit einander kreuzen und fruchtbare Nachkommen hervorbringen, macht es überaus wahrscheinlich, dass sämmtliche Menschen von einer einheitlichen Grundform abstammen.

Leider gewährt jedoch die urgeschichtliche Forschung über diesen muthmaasslichen Urmenschen nur sehr dürftigen Aufschluss und auch über Ursprung und Herkunft des Menschen herrscht vorläufig noch vollständige Unsicherheit.

Die Existenz des Menschen in diluvialen oder noch älteren Ablagerungen wurde vor fünfzig Jahren fast einstimmig geleugnet. Neuere Forschungen haben jedoch gezeigt, dass der historischen Zeitrechnung jedes Culturvolkes eine nicht durch Tradition oder schriftliche Aufzeichnungen belegte prähistorische Periode vorausgeht. Während die historische Ueberlieferung höchstens einen Zeitraum von 6—8000 Jahren umspannt, erstreckt sich die prähistorische Existenz des Menschen auf viel grössere Zeitperioden. In Europa beginnt die prähistorische Zeit schon im ersten Jahrtausend v. Chr.

Für die Niederlassungen der Pfahlbauern und für das Volk, welches während der jüngeren Steinzeit Europa bewohnte, fehlt bereits jede geschichtliche Anknüpfung. Die damaligen Menschen lebten jedoch unter denselben klimatischen und orographischen Bedingungen, in derselben thierischen und pflanzlichen Umgebung, wie wir selbst; sie züchteten Hausthiere, trieben Ackerbau und benützten neben Waffen und Geräthen aus Stein, Knochen und Horn auch Metalle: Bronze, Kupfer und zuletzt Eisen.

Die sogenannte jüngere oder neolithische Steinzeit gehört somit noch in die jetzige geologische Periode.

Aber auch aus dem Diluvium, worin Hausthiere und Culturgewächse vollständig fehlen, wo sich der jetzigen Fauna und Flora eine Anzahl von ausgestorbenen Arten und solche Formen beimischen, die gegenwärtig noch in kälteren Zonen fortexistiren, sind zahlreiche Spuren des fossilen Menschen nachgewiesen. In Europa gehören die menschlichen Wohnstätten in Höhlen, Felsnischen und Flussniederungen aus der sogenannten »Renthierperiode« grösstentheils der glacialen oder postglacialen Zeit an. Neben Renthier waren Wildpferd, Auerochs, Ur, Hirsch, Gemse, Moschusochs, Saiga-Antilope, Wildschwein, Wolf, Bär, Eisfuchs, Vielfras, Alpenhase, Marder, Hermelin, Lemming, Springmaus, Murmelthier, Singschwan, Auerhahn, Birkhahn u. a. charakteristische Zeitgenossen des Menschen; dagegen vermisst man Rind, Schaf, Ziege, Hausschwein, Haushund und alle anderen Zuchtthiere. Auch Metallgeräthe, Thongeschirre und Grabdenkmäler aus der Renthierzeit sind unbekannt. Zu Waffen, Werkzeugen und Schmuck benützte man vorzüglich Feuerstein, Knochen, Horn und Elfenbein. Die Steinwerkzeuge der »palaeolithischen oder älteren Steinzeit« unterscheiden sich von den neolithischen durch den Mangel an feinerer Bearbeitung. Sie sind niemals durchbohrt, geschliffen, sondern nur roh behauen und durch Schläge mit anderen Steinen in Formen gebracht, wodurch sie zur Verwendung als Beile, Messer, Schaber, Lanzen und Pfeilspitzen geeignet wurden (Fig. 586). Neben Feuerstein wurden aus Renthierknochen und Geweihen Harpunen, Pfeile, Nadeln, Griffe von Werkzeugen und Schmuckgegenstände geschnitzt. Von grossem Interesse sind die bildlichen Darstellungen, welche die Menschen der älteren Steinzeit offenbar mit Feuersteinsplittern nicht ohne Talent und durchaus kenntlich auf Knochen

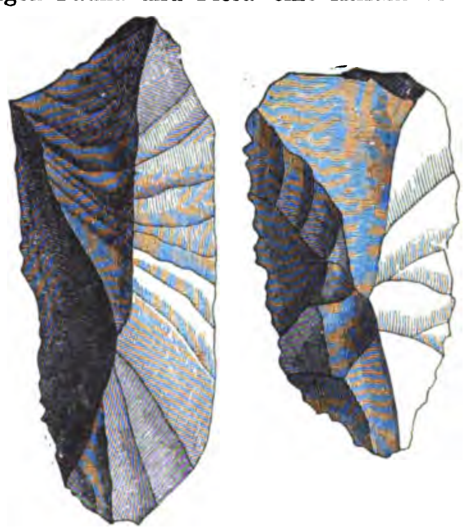


Fig. 586.
Roh behauene Feuersteinmesser aus der älteren Steinzeit. Räuberhöhle von Etterzhausen bei Regensburg.

und Elfenbeinstücken einkritzten. Die Höhlen im Périgord, in Belgien, bei Genf und Schaffhausen haben eine erhebliche Anzahl solcher Zeichnungen geliefert, unter denen die Bilder von Renthier und Pferd am häufigsten wiederkehren (Fig. 587). Die noch heute von Eskimo verfertigten Knochengeräthe mit Verzierungen und Zeichnungen erinnern in auffälliger Weise an die künstlerischen Darstellungen des palaeolithischen Urmenschen. Die Beweiskraft der Höhlenfunde wird leider durch die Unsicherheit erschüttert, welche in der Regel über die Art und Weise der Einschwemmung oder sonstigen Einführung ihres Inhaltes, sowie über den Beginn und die Dauer ihrer Besiedelung herrscht. Ueberdies haben spätere Bewohner ihre Ueberreste häufig mit der Hinterlassenschaft früherer Insassen vermischt.

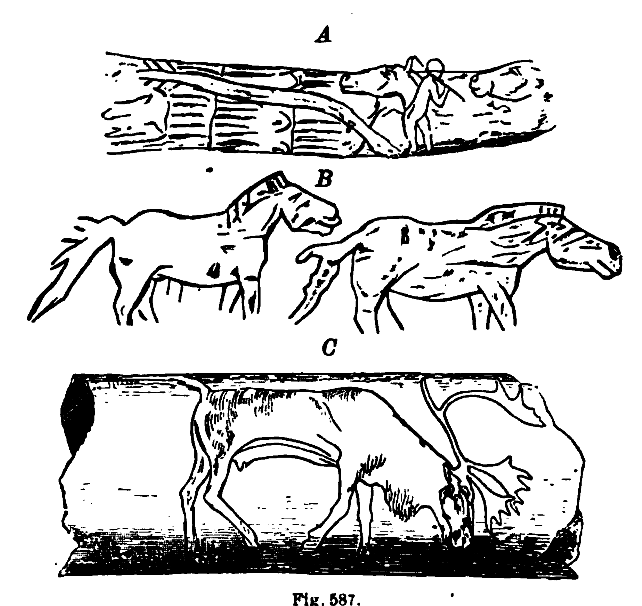


Fig. 587.
Zeichnungen auf Renthierknochen *A* Mensch mit Pferden, *B* Wildpferde, *C* Weidendes Renthier.
(*A* und *B* aus Höhlen des Périgord, *C* aus dem Kesslerloch bei Schaffhausen.)

Diesen Vorwürfen unterliegen Funde menschlicher Thätigkeit nicht, welche in Ablagerungen von einheitlichem Charakter und streng definirbarem Alter vorkommen. Schon im Jahr 1833 hat Boucher de Perthes auf das Vorkommen roh bearbeiteter Feuersteine im geschichteteten Diluvium von Abbeville aufmerksam gemacht (Fig. 588) und später[1]) eine grosse Menge derselben beschrieben. Sie finden sich vermischt mit Resten der älteren Diluvialfauna (*Elephas antiquus* und *primigenius*, *Rhinoceros tichorhinus*, *Mercki*, *Ursus spelaeus*, Riesenhirsch, Ur, Auerochs, Moschusochs etc.) und zwar nicht nur im Kies, Sand und Lehm des Sommethales, sondern auch an zahlreichen Fundorten des nördlichen, mittleren und südlichen Frankreichs,

[1]) *Boucher de Perthes*, Antiquités celtiques et antédiluviens. Paris vol. I. II. III 1847—1864.

im südlichen England, im Löss von Thiede bei Braunschweig, im Sand von Taubach bei Weimar, in Niederösterreich, Mähren, Italien, Griechenland, Spanien, Portugal, Nord-Afrika und Russland. Auch in Süd-Indien (Nerbuddathal) und Nord-Amerika sind ähnliche Feuersteinwerkzeuge im geschichteten Diluvium mit ausgestorbenen Landsäugethieren gefunden worden. Mit die wichtigsten Beweise für das Zusammenleben von Mammuth und Mensch liefern die von Graf Wurmbrand[1]) und Maska[2]) beschriebenen menschlichen Culturreste im Löss. Bei Předmost in Mähren ist mitten im Löss eine mit Asche, Kohlentrümmern, zersplitterten und zerklopften Knochen und rohen Feuersteinwerkzeugen erfüllte Culturschicht eingeschaltet, worin hunderte von Mammuth-Individuen von verschiedenster Grösse und Alter begraben liegen, vermischt mit menschlichen Culturresten und mit Knochen und Kiefern von Wolf, Hyäne, Renthier, Fuchs, Eisfuchs, Vielfrass, Moschusochs, Wildpferd, Elen, Auerochs, Schneehase u. a. Die Mammuthknochen sind häufig deutlich bearbeitet, verkohlt, mit Röthel bestrichen und zuweilen stecken sogar noch abgebrochene Spitzen der Feuersteingeräthe, womit die Knochen bearbeitet wurden, in der compacten Knochenmasse. Japetus Steenstrup[3]) hat zwar die Beweiskraft auch dieser Funde angezweifelt und angenommen, der Mensch der Renthierzeit habe Localitäten, wo Mammuthheerden früher zu Grunde gegangen seien, aufgesucht, um sich Knochen und Elfenbein für seine Geräthe zu verschaffen, allein die einheitliche Beschaffenheit der Lössablagerung, worin die Culturschicht eingebettet ist, widerspricht, wie dies auch von Maska[4]) betont wird, einer solchen Auffassung. Für das Zusammenleben von Mensch mit Mammuth liefert auch eine in der Höhle von La Madeleine im Périgord aufgefundene Zeichnung eines Mammuths einen wichtigen Beweis (Fig. 589).



Fig. 588.
Feuersteinbeil aus dem geschichteten Diluvium von Abbeville (Type Chelléen).

Im Verhältniss zu der grossen Masse von Werkzeugen gehören Ueberreste des diluvialen Menschen selbst zu den grössten Seltenheiten. Das Alter der viel besprochenen Schädel aus den Höhlen von Paviland in Glamorganshire, von Engis, Engihoul und Spy bei Lüttich, von Gendron an

[1]) *Wurmbrand, Gundacker*, Graf v., Ueber die Anwesenheit des Menschen zur Zeit der Lössbildung. Denkschr. Wiener Akad. 1869. Bd. XXXIX.

[2]) *Maska*, Der diluviale Mensch in Mähren. Neutitschein 1886.

[3]) *Steenstrup, Japetus*, Die Mammuthjägerstation bei Předmost, Mähren. Mittheilungen anthrop. Ges. Wien 1890. XX.

[4]) *Maska*, Sitzgsber. anthrop. Ges. Wien. Bd. XIX. S. 82.

der Lesse, aus der Gailenreuther Höhle, aus den Höhlen von Aurignac, Cro-Magnon, Bruniquel, Lombrive, Cavillon bei Mentone, Grotta dei Colombi auf Palmaria ist zweifelhaft, der Schädel aus Cannstatt, welchen Quatrefages zum Typus einer besonderen Rasse stempelte, stammt sicher, wie die Skelete von Grenelle und Clichy bei Paris aus später Zeit; die Extremitätenknochen aus dem Löss von Lahr sind verloren, die Skelete aus dem vulkanischen Tuff von Denise bei Le Puy von zweifelhaftem Alter, ebenso der Schädel von Brüx in Böhmen. Das berühmte Schädelfragment aus einer Felsspalte des Neanderthales mit seinen starken Augenwülsten und der niedrigen, zurückfliehenden Stirn rührt, wie Virchow nachgewiesen, von einem Microcephalen her, dessen diluviales Alter nicht im mindesten erwiesen ist. Auch der Unterkiefer von Moulin-Quignon bei Abbeville wurde von Arbeitern betrügerischer Weise untergeschoben. Als diluviale Menschenreste von verlässigem Alter bleiben eigentlich nur ein



Fig. 589.
Zeichnung (Mammuth auf einem Elfenbeinstück aus der Höhle von La Madelaine im Périgord).

Schädel von Olmo bei Chiana in Toscana, ein Schädel von Egisheim im Elsass, ein Unterkiefer aus der Höhle von Naulette bei Furfooz in Belgien und ein Kieferfragment aus der Schipkahöhle in Mähren übrig. Dieses Material genügt nicht zu einer Rassenbestimmung; allein sämmtliche Menschenreste von verlässlichem Alter aus dem Diluvium von Europa stimmen wie alle in Höhlen gefundenen Schädel nach Grösse, Form und Capacität mit dem *Homo sapiens* überein und sind durchaus wohl gebildet. Sie füllen in keiner Weise die Kluft zwischen Menschen und Affen aus.

In Nord-Amerika machte einige Zeit ein von Whitney aus dem oberpliocaenen »auriferous gravel« von Calaveras in Californienen beschriebener Schädel grosses Aufsehen; nach Mortillet handelt es sich hier um einen von Arbeitern in den Boden begrabenen recenten Indianerschädel.

Mehr Vertrauen verdienen die Funde aus Süd-Amerika. Schon Lund hatte in brasilianischen Knochenhöhlen menschliche Schädel, vermischt mit ausgestorbenen und recenten Säugethieren aufgefunden; ebenso kommen im obersten Diluvium (Plata- und Querandische Stufe) von Argentinien Feuersteinwerkzeuge und menschliche Schädel von dolichocephaler Beschaffenheit vor. Aber auch in der Pampasformation von Argentinien, welche Ameghino ins Pliocaen stellt, sind mehrfach aufgespaltene, bearbeitete und angebrannte Röhrenknochen und Kiefer von Hirsch, *Glyptodon*, *Mastodon*

und *Toxodon* mit Feuersteinwerkzeugen von paläolitischem Gepräge, sowie Schädel und ganze Skelete von Menschen gefunden worden. Bei Arrecifes lag ein Menschen-Skelet unter einem Glyptodonpanzer und befindet sich jetzt im Museum von Kopenhagen. Ein zweites Skelet aus Mercedes gelangte ins Museo civico von Mailand, ein drittes von Santiago Roth gefundenes nach Zürich. Die fossilen Menschenschädel aus Süd-Amerika haben kein einheitliches Gepräge; die einen sind dolichocephal und erinnern an die noch jetzt in Süd-Amerika lebender Indianer, andere haben brachycephale Form. Ein Skelet besass 18 (statt 17) Rumpfwirbel und zeigte eine Durchbohrung des Brustbeins. Roth vermuthet, der fossile Mensch in Süd-Amerika habe die Panzer der Riesengürtelthiere als Wohnung benutzt.

Ameghino fand in der araucanischen Formation (angeblich Miocaen) des Monte Hermosa bei Bahia Blanca Quarzitsplitter, deren Bearbeitung er dem »*Anthropopithecus*«, einem hypothetischen Vorläufer des Menschen zuschreibt.

Erscheint die Coëxistenz des Menschen mit *Glyptodon*, *Panochthus*, *Megatherium*, *Mylodon*, *Mastodon*, *Toxodon* und der übrigen charakteristischen Fauna der sogenannten Pampasformation nach den Angaben von Ameghino und Roth überaus wahrscheinlich, so bleibt die Deutung der Quarzitsplitter in den sicherlich tertiären Ablagerungen des Monte Hermosa sehr problematisch. Die Annahme, dass der fossile Mensch der Pampasformation nebst einer grossen Anzahl Säugethier-Gattungen, wie *Mastodon*, *Equus*, *Cervus* *Canis*, *Arctotherium*, *Lutra*, *Mephitis*, *Felis*, *Machaerodus* u. A., während der Diluvialzeit aus Nord-Amerika nach der südlichen Hemisphäre gewandert sei, ist übrigens viel wahrscheinlicher, als seine autochthone Entstehung in Süd-Amerika.

Für die Existenz des Menschen in der Tertiär-Zeit fehlt es vorläufig sowohl in Amerika, als auch in Europa an allen verlässlichen Anhaltspunkten. Die angeblich vom Menschen bearbeiteten gekerbten, mit Einschnitten versehenen und durchlochten Knochen fossiler Säugethiere aus dem Pliocaen von St. Prest und Val d'Arno, Poggiorone bei Bologna, aus dem Miocaen des Orleanais, aus den Faluns von Pouancé, Chavagnes-les-Eaux und anderen Localitäten haben sich als von Thieren benagte Reste herausgestellt. Die angeblich absichtlich aufgeklopften Röhrenknochen von Sansan und Pikermi sind auf natürlichem Wege zersprungen. Auch die berühmten von Abbé Bourgeois im untermiocaenen Süsswasserkalk von Thenay bei Pont-Levoy (Loir-et-Cher) gefundenen Feuersteinsplitter (Fig. 590), sowie ähnliche von Ribeiro im Tertiär von Portugal nachgewiesenen Feuersteinfragmente, haben nicht die charakteristischen Schlagmarken der paläolithischen Steinwerkzeuge, besitzen noch keine regelmässige Form und unterscheiden sich nicht von den durch meteorologische Einflüsse natürlich zersprungenen Feuersteinsplittern, welche z. B. den Boden der libyschen Wüste zuweilen meilenweit bedecken. Sie beweisen demnach weder die Existenz des tertiären Menschen, noch eines *Anthropopithecus*, *Proanthropos* oder menschenähnlichen Affen, der diese angeblichen Artefacte entweder durch Klopfen oder durch Feuer hergestellt hätte.

An und für sich steht der Existenz des Menschen in der Tertiärzeit Nichts entgegen; seine Entstehung im Tertiär ist sogar überaus wahrscheinlich, allein Beweise dafür liegen vorläufig noch nicht vor. Geologie und Urgeschichte zeigen bis jetzt nur, dass der Mensch in der Diluvialzeit bereits einen grossen Theil des Erdballs, jedenfalls Europa, Nord-Afrika, Asien,

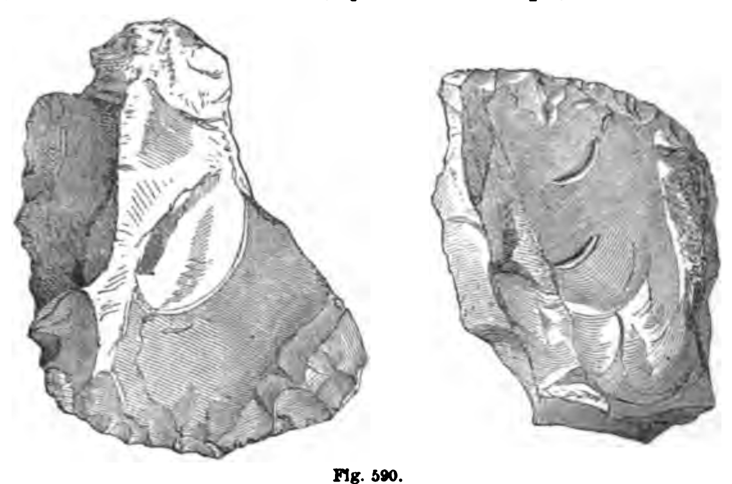


Fig. 590.
Angeblich durch Feuer zersprengte und bearbeitete Feuersteinsplitter aus dem unteren Miocaen von Thenay. Loir-et-Cher (nach Mortillet).

Nord- und Südamerika bewohnt hat, dass er überall auf einer sehr niedrigen Culturstufe stand, weder die Herstellung von Werkzeugen, Geräthen und Waffen aus Metall, noch die Verfertigung von Thongeschirren, noch die Züchtung von Hausthieren oder Culturgewächsen kannte, jedoch in körperlicher Hinsicht nicht nennenswerth vom jetzt lebenden Menschen abwich, und bereits durch eine gewisse künstlerische Begabung ausgezeichnet war, die ihn befähigte, Thiere, Pflanzen und Menschen bildlich nachzuahmen. Das Problem, wo der Mensch zuerst auf der Erde erschienen und aus welcher Form er hervorgegangen ist, hat trotz aller Bemühungen der modernen Geologie und Anthropologie bis jetzt noch keine Lösung gefunden.

Rückblick auf die geologische Entwickelung, Herkunft und Verbreitung der Säugethiere.[1])

In einer geistvollen Abhandlung »über die Herkunft unserer Thierwelt« hat L. Rütimeyer[2]) im Jahre 1867 die geologische Entwickelung und Verbreitung der Säugethiere und die Beziehungen der zeitlich verschiedenen Faunen unter einander und zu der noch jetzt existirenden geschildert. Obwohl seit dem Erscheinen jener meisterhaften Skizze das paläontologische Material durch neue Entdeckungen in Europa und noch mehr in Nord- und Süd-Amerika mindestens verdoppelt wurde, so brachte diese unerwartete Vermehrung doch in den meisten Fällen nur eine Bestätigung der von Rütimeyer auf beschränktere Erfahrung gestützten Anschauungen. Gegenwärtig bildet Afrika noch die einzige grössere Lücke in unserer Kenntniss der fossilen Säugethiere; alle übrigen Welttheile haben mehr oder weniger reichliche Documente aufzuweisen, aus denen sich mit annähernder Sicherheit der Weg verfolgen lässt, den die *Mammalia* in ihrer geologischen Entwickelung eingeschlagen haben.

Mesozoisches Zeitalter.

Die ältesten Reste von Säugethieren stammen aus der **Trias.** Isolirte Zähnchen von *Microlestes* und *Triglyphus* aus rhätischen Schichten

[1]) *Koken E.*, Die Geschichte des Säugethierstammes nach den Entdeckungen und Arbeiten der letzten Jahre. Naturw. Rundschau von Sklarec. 1892. Nr. 14. 15. 19.

Marsh O. C., Introduction and Succession of Vertebrate Life in America. Adress del. bef. the Amer. Assoc. for advancem. of Science in Nashville. 1877.

Schlosser M., Ueber die Beziehungen der ausgestorbenen Säugethierfaunen und ihr Verhältniss zur Säugethierfauna der Gegenwart. Biolog. Centralblatt 1888. VIII. S. 582—631.

[2]) *Rütimeyer L.*, Ueber die Herkunft unserer Thierwelt. Eine zoogeographische Skizze. Basel 1867.

Württembergs und Englands, ein Schädel von *Tritylodon* und Skelettheile von *Theriodesmus* aus den Karroo-Schichten von Süd-Afrika beweisen die weite Verbreitung der leider noch sehr unvollständig bekannten *Allotheria* im Beginn des mesozoischen Zeitalters. Ist es vorläufig auch noch nicht möglich, diesen kleinen Pflanzenfressern oder Omnivoren eine bestimmte Stellung im zoologischen System anzuweisen, so steht doch fest, dass sie nur mit den niedrigst organisirten jetzt lebenden Säugethieren, mit den *Monotremata* und *Marsupialia* verglichen werden können und weder im Gebiss, noch Schädelbau Beziehungen zu Reptilien oder Amphibien aufweisen. Eine ganz andere Gruppe primitiver Säuger von winziger Grösse ist durch zwei Unterkieferchen aus der oberen Trias von Nord-Carolina in Amerika angedeutet. Die Gattungen *Dromatherium* und *Microconodon* erinnern an Insectivoren und Marsupialier, unterscheiden sich aber von beiden durch höchst primitive triconodonte Backzähne, deren Krone undeutlich von der einfachen oder durch eine seitliche Furche nur unvollständig getheilten Wurzel geschieden ist. Die schlanken stiftförmigen Schneidezähne und ein kräftiger Eckzahn zeigen übrigens, dass die triasischen *Protodonta* Amerika's ein nicht weniger differenzirtes Gebiss besassen, als die *Tritylodontidae* aus Europa und Süd-Afrika.

Im **Jura** haben sich sowohl die *Allotheria*, als auch die insektenfressenden Beutelthiere vermehrt und weiter entwickelt. In Europa sind der Gross-Oolith von Stonesfield und das »Dirt bed« von Purbeck zwar noch immer die einzigen Fundorte geblieben, aber daneben haben die oberjurassischen »Atlantosaurus Beds« in Wyoming und Colorado eine Fülle neuer Formen geliefert, von denen freilich wie von ihren europäischen Altersgenossen meist nur Kiefer, isolirte Zähnchen, sehr selten sonstige Skeletknochen vorhanden sind. Die jurassischen Allotherien werden in zwei bis jetzt noch ungenügend charakterisirte Familien vertheilt, wovon die eine (*Bolodontidae*) nur durch Oberkiefer, die andere (*Plagiaulacidae*) hauptsächlich durch Unterkiefer vertreten ist. Die letzteren stimmen im Bau der Molaren mit dem triasischen *Microlestes* überein, allein die unteren Praemolaren erlangen die Gestalt von schneidenden, auf den Seiten gerieften Blättern, wie sie heutzutage nur bei den Gras fressenden Känguruh-Ratten (*Hypsiprymnidae*) vorkommen. Auch die nagerartigen Schneidezähne fordern zum Vergleich mit *Hypsiprymnus* und anderen diprotodonten Beutelthieren auf. Von Interesse ist der Umstand, dass aus den Purbeckschichten Englands bis jetzt nur zwei Gattungen (*Plagiaulax* und *Bolodon*) bekannt wurden, für welche Nord-Amerika in *Ctenacodon* und *Allodon* zwei sehr nahe stehende Ersatzformen besitzt. Von dem winzigen *Stereognathus* aus dem Gross-

Oolith von Stonesfield mit halbmondförmig gebogenen Höckern auf den Molaren ist nur ein einziges Kieferchen vorhanden.

Neben den *Allotheria* gibt es im Jura von Europa und Nord-Amerika eine beträchtliche Anzahl mit dreispitzigen Backzähnen, conischen Eckzähnen und stift- oder spatelförmigen Schneidezähnen versehener Gattungen, welche selten die Dimensionen einer Ratte übertreffen und vorzugsweise auf Insektennahrung angewiesen waren. Die europäischen Formen wurden von Owen alle zu den polyprotodonten Beutelthieren gestellt und mit dem lebenden *Myrmecobius* verglichen, allein nur bei einzelnen Gattungen tragen Bezahnung und Form des Kiefers so deutliche marsupiale Merkmale zur Schau, dass ihre Bestimmung vollkommen gesichert erschiene; in vielen Fällen macht ein Gemisch von marsupialen und insektivoren Eigenschaften jede Entscheidung unmöglich. Marsh löste die Frage in radikaler Weise, indem er für die mit spitzen Zähnen versehenen mesozoischen Säuger eine selbständige Ordnung *Pantotheria* errichtete; Osborn erkennt in denselben die Vorläufer der polyprotodonten Beutler und der Insektenfresser. Leider stützt sich unsere Kenntniss dieser alten Säugethiere bis jetzt lediglich auf Kiefer, vereinzelte Zähne, Wirbel und spärliche Extremitätenknochen. Ein Becken mit den charakteristischen Beutelknochen wurde noch niemals gefunden. Wie bei den Allotherien so zeigt sich auch bei den jurassischen Polyprotodonten eine überraschende Aehnlichkeit, in einzelnen Fällen sogar völlige Uebereinstimmung der europäischen und amerikanischen Gattungen. In beifolgender Liste sind die correspondirenden Gattungen beider Continente nebeneinander gestellt und die aus dem Gross-Oolith von England stammenden mit G.O, die aus den Purbeckschichten mit P bezeichnet.

England	Nord-Amerika
Amphilestes (G.O)	*Priacodon*
Triconodon (P)	*Triconodon*
Phascolotherinm (G.O)	
Spalacotherium (P)	*Tinodon*
	Dicrocynodon
	Docodon
	Ennacodon
Amphitherium (G.O)	
Peramus (P)	
Amblotherium (P)	*Paurodon*
Achyrodon	*Laodon*
	Dryolestes
	Asthenodon
Curtodon (P)	

Man hat früher der jurassischen Säugethierwelt ein australisches Gepräge zugeschrieben. Ein Vergleich der jetzt in Australien lebenden Beutelthiere mit den jurassischen *Allotheria* und *Pantotheria* gewährt jedoch nur sehr bescheidene Anknüpfungspunkte. Die mesozoischen Formen haben ein viel monotoneres Gepräge, als ihre stärker differenzirten australischen Verwandten und beide Faunen stimmen hauptsächlich in der Abwesenheit placentaler Gattungen überein.

Aus der **Kreideformation** fehlte bis zum Jahre 1882 jede Spur von Säugethieren. Jetzt kennt man aus der Wälderstufe von England idolirte Zähnchen der schon im Jura verbreiteten Gattung *Plagiaulax* und in den sogenannten Laramieschichten des amerikanischen Westens (Wyoming, Dakota, Colorado, Montana) sind neuerdings eine beträchtliche Menge von Zähnen und Kieferfragmenten von Marsh beschrieben worden. Die Hoffnungen, welche man früher auf die Entdeckung cretaceischer Säugethiere gesetzt hatte, sind freilich nicht in Erfüllung gegangan; denn die bis jetzt vorhandenen Funde beweisen nur, dass die jurassischen Formen während der Kreidezeit geringe Veränderungen erlitten haben und dass *Allotheria*, *Pantotheria* und vielleicht eine Tillodontier-Gattung (*Stagodon*) auch während der Kreidezeit den Grundstock der Säugethierfauna bildeten. Die erhofften Vorläufer der Hufthiere, Raubthiere, Nager und sonstigen placentalen Ordnungen haben sich nicht gefunden. Die zahlreichen von Marsh auf isolirte Zähnchen errichteten Gattungen wurden von Osborn stark reduzirt; die einigermaassen sicher begründeten schliessen sich wie *Meniscoëssus*, *Cimolomys*, *Allacodon*, *Oracodon* sehr eng an jurassische *Allotheria*, oder wie *Dryolestes* und *Pediomys* an *Pantotheria* an. Einige, als *Didelphops*, *Cimolestes*, *Telacodon* und *Batodon* bezeichnete Kieferchen und Zähne scheinen ächte Marsupialier (Didelphyiden) zu sein. Die aus kleinen Formen zusammengesetzte cretaceische Säugethierfauna bildet somit eine Fortsetzung der jurassischen, nicht aber die Vorstufe, aus welcher die unendlich reichere und mannichfaltiger tertiäre direct abgeleitet werden könnte.

Kaenozoisches Zeitalter.

Mit Beginn der Tertiärzeit fliessen die Quellen für die Kenntniss der fossilen *Mammalia* weit reichlicher als in der mesozoischen Periode. Schon im

untersten Eocaen

schalten sich in der Gegend von Reims Süsswasserschichten ein, welche eine höchst merkwürdige von Lemoine[1]) entdeckte Fauna enthalten.

[1]) *Lemoine, V.*, Etude d'ensemble sur les dents des Mammifères foss. des environs de Reims. Bull Soc. géol. de France 1891. 3 ser. XIX. S. 263—290.

Nur die Gattungen *Neoplagiaulax* und *Liotomus* knüpfen an die Allotherien der oberen Kreide an, alle übrigen Elemente der »Fauna von Cernays« gehören zu placentalen Säugethieren. Kleine Insektenfresser (*Adapisorex*) und Raubthiere (*Creodontia*) von sehr primitivem Gepräge (*Procynictis, Dissacus, Hyaenodictis, Tricuspiodon, Arctocyon, Conaspidotherium, Arctocyonides, Plesiesthonyx, Protoproviverra*), die freilich mit Ausnahme des auch durch ansehnliche Grösse hervorragenden *Arctocyon* nur durch dürftige Ueberreste vertreten sind, ferner einige fünfzehige Hufthiere aus der Ordnung der *Condylarthra* (*Pleuraspidotherium, Orthaspidotherium*) und zwei zweifelhafte Halbaffen (*Plesiadapis* und *Protoadapis*) setzen diese älteste tertiäre Thiergesellschaft in Europa zusammen.

Eine gleichaltrige Fauna von überraschender Aehnlichkeit stammt aus den »Puerco-Schichten« von Neu-Mexico. Nach Cope's[1]) übersichtlicher Darstellung besteht die Vertebratenfauna von Puerco aus 12 Reptilien-, 1 Vogel- und 93 Säugethierarten. Von den letzteren gehören nicht weniger als 45 zu den *Creodontia* (*Mioclaenus, Tricentes, Chriacus, Protochriacus, Oxyclaenus, Pentacodon, Goniacodon, Sarcothraustes, Deltatherium, Triïsodon, Dissacus, Didymictis* u. A.) 24 zu den *Condylarthra* (*Haploconus, Anisonchus, Zetodon, Hemithlaeus, Periptychus, Ectoconus, Protogonia*), 2 zu den *Amblypoda* (*Pantolambda*), 5 zu den Halbaffen (*Mixodectes, Indrodon*), 7 zu den *Tillodontia* (*Psittacotherium, Hemiganus, Conoryctes, Onychodectes*) und 11 zu den *Allotheria*, unter denen die Gattung *Polymastodon* die drei mitvorkommenden *Neoplagiaulax, Ptilodus* und *Chirox* beträchtlich an Grösse überragt. Der grösseren Reichhaltigkeit der amerikanischen Fauna entspricht ihre mannichfaltigere Zusammensetzung, doch treten zu den in Europa nachgewiesenen Ordnungen nur die Tillodontier als neues Element hinzu und diese sind möglicherweise schon in der oberen Kreide durch die Gattung *Stagodon* (*Thlaeodon*) vertreten. Ueberblickt man die Gesammtheit der bei Reims und Puerco vorkommenden Säugethiere, so findet man neben einigen aus der Kreide übernommenen Allotherien, die hier ihren Höhepunkt erreichen, um alsdann für immer zu verschwinden und neben den räthselhaften schon im Eocaen aussterbenden *Tillodontia* vier verschiedene Ordnungen von placentalen Säugethieren (*Creodontia, Condylarthra, Amblypoda, Pachylemuria*). Die erst im jüngeren Eocaen zur vollen Entfaltung gelangenden typischen Repräsentanten dieser vier Ordnungen stehen einander in äusserer Erscheinung und in Gesammtorganisation fern; die Formen der Cernays- und Puerco-Fauna dagegen sind durch eine Reihe gemeinsamer Merkmale so enge

[1]) *Cope, E. D.*, Synopsis of the Vertebrate Fauna of the Puerco Series. Trans. Amer. Philos. Soc. 1888. XVI.

mit einander verknüpft, dass in vielen Fällen die Bestimmung der Ordnung Schwierigkeiten bereitet. Sie besitzen alle fünfzehige plantigrade Extremitäten, deren Endphalangen weder mit ächten Hufen, noch ächten Krallen, sondern mit einem Mittelding zwischen beiden versehen sind; bei allen bleiben die Vorderarm- und Vorderfussknochen getrennt; der Humerus ist fast immer von einem Foramen entepicondyloideum durchbohrt, das Femur hat einen dritten Trochanter und im Carpus war höchst wahrscheinlich überall ein Centrale vorhanden. Sämmtliche Schädel haben niedrige, langgestreckte Form, stark entwickelte Gesichtsknochen, winzige Hirnkapsel, glatte Hemisphären des Grosshirns und ein von diesem nicht überdachtes Cerebellum. Auch das Gebiss lässt noch keine nennenswerthe Differenzirung erkennen. Schneide- und Eckzähne haben conische Gestalt, die Prämolaren sind einfach und die brachyodonten Molaren im Oberkiefer trituberculär, im Unterkiefer »tritubercular-sectorial«. Wäre es möglich, den Thiergestalten der Cernays- und Puerco-Periode Leben einzuhauchen und sie unter unsere heutige Säugethierfauna zu versetzen, so würde vermuthlich jeder Zoologe die damaligen *Creodontia, Condylarthra*, *Pachylemuria* und *Amblypoda* in eine einzige, einheitliche Ordnung zusammenbringen, obwohl sie unzweifelhaft die primitiven Vorläufer von vier nachmals stark differenzirten Gruppen darstellen. Dieses Zusammenwachsen verschiedenartiger Stämme in eine gemeinsame Wurzel bildet eines der stärksten Argumente zu Gunsten der Descendenztheorie, zugleich aber auch eine nicht geringe Schwierigkeit für die Systematik. Hätten sich die alteocaenen Säugethiere nicht weiter entwickelt und differenzirt, so würde man vermuthlich unter den placentalen Säugethieren nur zwei Ordnungen unterscheiden, wovon eine die *Tillodontia*, die andere alle übrigen Formen enthielte.

Schon in der nächsten Zone des älteren Eocaen's, zu welcher in Europa der Londonthon von England, der untere Meeressand, plastische Thon und Lignit des Pariser Beckens, sowie die sogenannten Wasatch- oder Coryphodon-Beds in Wyoming, Utah und Neu-Mexico gehören, hat sich der Charakter der Säugethierfauna nicht unerheblich verändert. Die Allotherien sind verschwunden. Die *Creodontia* haben vielfach an Grösse und Differenzirung zugenommen und bereits Raubthiergepräge erhalten. Unter den Hufthieren lassen sich *Amblypoda*, *Condylarthra* und *Perissodactyla* schon sehr bestimmt unterscheiden, von Artiodactylen finden sich spärliche und primitive Vorläufer; die *Prosimiae* (Pachylemuren) sind zahlreich, die Nager und *Tillodontia* durch typische, scharf differenzirte Gattungen vertreten. Die bis jetzt bekannten Genera dieses Horizontes vertheilen sich folgendermaassen auf Europa und Nord-Amerika:

Europa	Nord-Amerika
Condylarthra	
† *Phenacodus* [1])	*Phenacodus*
† *Protogonia*	*Protogonia*
† *Meniscodon*	*Meniscotherium*
† *Periptychus*	*Hyracops*
Perissodactyla	
Hyracotherium	*Hyracotherium*
Pachynolophus	*Pachynolophus*
Lophiodon	*Eohippus*
Lophiodochoerus	*Heptodon*
Brachydiastematotherium	*Systemodon*
	Lambdotherium
Artiodactyla	
Lophiodochoerus	*Pantolestes*
Protodichobune	
Amblypoda	
Coryphodon	*Coryphodon*
	Manteodon
	Ectacodon
Tillodontia	
Esthonyx	*Esthonyx*
(*Platychoerops*)	*Stylinodon*
† *Stylinodon*	*Dryptodon*
	? *Ectoganus*
Rodentia	
Decticadapis	*Paramys*
Insectivora	
Adapisoriculus	*Diacodon*
	Centetodon
Creodontia	
Palaeonictis	*Palaeonictis*
† *Proviverra*	*Oxyaena*
† *Cynohyaenodon*	*Amblyctonus*
† *Ailuravus*	*Pachyaena*
? *Argillotherium*	*Anacodon*
	Sinopa
	Didelphodus
	Dissacus
	Miacis
	Didymictis

[1]) Die mit † bezeichneten Formen sind nur aus dem Bohnerz der Schweiz bekannt.

Europa	Nord-Amerika
Prosimiae	
(Pachylemuridae)	
† *Pelycodus*	*Pelycodus*
† *Hyopsodus*	*Hyopsodus*
	Lemuravus
	Microsyops
	Tomitherium
	Anaptomorphus
	Mixodectes
	Cynodontomys
	? *Sarcolemur*
	? *Apheliscus*
	? *Opisthotomus*

Vergleicht man die auf zwei so entfernt gelegenen Schauplätzen lebenden Säugethierfaunen der älteren Tertiärzeit mit einander, so fällt zunächst die Armuth an Gattungen und Arten in Europa gegenüber der Reichhaltigkeit der amerikanischen Fundstätten in die Augen. Bedenkt man jedoch, dass in Europa bis jetzt nur einige wenige Fundorte von sehr beschränkter Ausdehnung in Nord-Frankreich, England und in der Schweiz das Material dieser Fauna lieferten, während in Wyoming, Utah und Neu-Mexico alttertiäre Süsswasserschichten hunderte von Quadratmeilen bedecken und unverhüllt der Untersuchung zugänglich sind, so darf die Hoffnung einer späteren Ergänzung der europäischen Funde nicht aufgegeben werden. Haben doch die schönen Untersuchungen Rütimeyer's[1]) über die Bohnerzfauna der Schweiz gezeigt, dass auch in Europa während der Eocaenzeit eine unerwartet grosse Anzahl Gattungen von ächt amerikanisehem Gepräge gelebt haben. Die mit Lehm und Bohnerz erfüllten Spalten von Jurakalk, welche jene Formen enthalten, lassen sich freilich nicht direct mit regelmässig abgelagerten Sedimentschichten vergleichen. Ihre Ausfüllung erfolgte wahrscheinlich sehr langsam, begann offenbar schon während der älteren Eocaenzeit und dauerte bis zum Schluss derselben fort. Die Bohnerzfauna der Schweiz hat darum keinen einheitlichen Charakter; Formen von alteocaenem Gepräge vermischen sich mit mittel- und obereocaenen. Sind die ersteren in der Regel auch nur durch wenige isolirte Zähne angedeutet, so zeigen sie doch, dass mehrere vorher für amerikanische Autochthonen gehaltene Gattungen auch in Europa gelebt haben. Und diese Thatsache ist von grosser Bedeutung, denn sie beweist nicht allein die einheitliche Entstehung der alteocaenen

[1]) Die eocaene Säugethierwelt von Egerkingen. Abh. schweiz. palaeontolog. Gesellschaft 1891. Bd. XVIII.

Fauna, sondern auch den einstigen Zusammenhang der zwei jetzt scharf getrennten Verbreitungsgebiete.

Im **mittleren Eocaen** waren in Europa die Erhaltungsbedingungen noch viel ungünstiger, als vorher. Die Umgebung von Paris, die Süsswasserablagerungen von Argenton (Indre), Bracklesham (Sussex), Issel (Aude), Buchsweiler (Elsass) und einige wenige andere zerstreute Localitäten haben die dürftigen Reste einer Säugethierfauna geliefert, aus welcher von Perissodactylen die Gattungen *Lophiodon, Palaeotapirus, Propalaeotherium, Paloplotherium, Hyracotherium, Pachynolophus, Pernatherium*, von Artiodactylen *Dichobune*, von Creodontia die Gattung *Proviverra* zu nennen sind. Die zusammengeschwemmten Zähne, Knochen- und Kieferfragmente in den Bohnerzspalten von Egerkingen, Gösgen, Mauremont und St. Loup des schweizerischen Jura könnten wohl besseren Aufschluss über die Zusammensetzung der mitteleocaenen Säugethierfauna gewähren, enthielten sie nicht ein Gemeng aus allen Abtheilungen der Eocaenperiode. Der Vergleich mit dem amerikanischen Verbreitungsgebiet, wo die berühmten Bridger- oder Dinoceras-Schichten von Wyoming eine Fülle prachtvoll erhaltener Säugethiere enthalten, stösst darum aus Mangel an Material auf grosse Schwierigkeiten. Immerhin dürften neue Funde in Europa voraussichtlich weitere Formen von amerikanischem Typus liefern, denn alle unsere mitteleocaenen Genera besitzen in den Bridger Beds entweder Repräsentativ-Formen oder sind daselbst durch wenig abweichende Arten vertreten. Die Bridger Schichten enthalten folgende Gattungen:

Marsupialia
Didelphys

Perissodactyla
Hyracotherium
Eohippus
Pachynolophus
(*Orohippus*)
? *Helohippus*
Epihippus
Lambdotherium
Helaletes
Hyrachius
Colonoceras
Triplopus
Amynodon
Palaeosyops
Limnohyops
Telmatotherium

Artiodactyla
Achaenodon
Homacodon
? *Oromeryx*
Ithygrammodon
? *Stibarus*

Amblypoda
Uintatherium
Dinoceros
Loxolophodon
(*Tinoceras*)

Tillodontia
Tillotherium
Anchippodus

Rodentia
Paramys
Mysops
Tillomys
Toxymys
Colonymys

Insectivora
Ictops
? *Passalacodon*
? *Anisacodon*
? *Entomacodon*
? *Euryacodon*

Chiroptera
Nyctilestes
Vesperugo
Nyctitherium

Creodontia	**Prosimiae**	*Microsyops*
Mesonyx	*Hyopsodus*	? *Thinolestes*
Proviverra	*Tomitherium*	? *Telmatolestes*
Protopsalis	*Omomys*	
Miacis	*Notharctus*	
Didymictis	*Limnotherium*	

Im mittleren Eocaen erscheinen auch die ersten Meersäugethiere und zwar *Zeuglodon* in Nord-Amerika und Europa, *Halitherium* in Europa und Nord-Afrika, *Prorastomus* in West-Indien. Das charakteristische Gepräge erhält die mitteleocaene Fauna durch die starke Entwickelung der Perissodactylen und Prosimiae und durch das unvermittelte Auftreten der gewaltigen, bis jetzt auf Nord-Amerika beschränkten Dinoceratiden. Die Artiodactylen, Nager und Insectivoren sind in der Zunahme, die *Creodontia* und *Tillodontia* bereits in der Abnahme begriffen, die *Chiroptera* zum erstenmal nachgewiesen.

Zum **oberen Eocaen** (von vielen Autoren auch zum unteren Oligocaen) wird in erster Linie die durch Cuvier's Arbeiten berühmte Fauna des Pariser Gyps gerechnet. Mit diesem sind gleichaltrig die an Säugethieren überaus reichen Lignite von Débruge bei Apt (Vaucluse); die Süsswassermergel und Kalke von Alais und St. Hippolite (Gard), der Gegend von Le Puy im Velay und von Castelnaudary (Languedoc), des oberen Rheinthals (Mühlhausen im Elsass, badisches Breisgau) und die Süsswasserschichten von Bembridge und Hordwell im südlichen England. Zahlreiche Reste derselben Fauna finden sich eingeschwemmt im Bohnerz des schweizerischen, schwäbischen und fränkischen Jura (Egerkingen, Gösgen, Mauremont, Delsberg, Moutiers, Schaffhausen, Fronstetten, Gegend von Ulm, Heidenheim, Pappenheim u. a. O.) und namentlich in den mit Phosphorit-haltigem Lehm ausgefüllten Jurakalkspalten im sogenannten Quercy zwischen Villefranche und Montauban. Die Bohnerze und Phosphorite enthalten freilich, wie schon bemerkt, keine einheitlichen Faunen: in der Schweiz (namentlich bei Egerkingen und Mauremont) mischen sich alteocaene mit mittel- und obereocaenen Arten; im Quercy gesellt sich den obereocaenen Formen ein kleiner Prozentsatz ächt oligocaener und sogar untermiocaener Typen bei. Obwohl nun die Phosphorite ganz überwiegend obereocaene Arten und so ziemlich alle auch anderwärts aufgefundene obereocaene Genera enthalten und an Reichhaltigkeit und trefflicher Erhaltung der Ueberreste alle übrigen obereocaenen Localitäten in Schatten stellen, so müssen bei der Beurtheilung des Gesammtcharakters der Fauna doch hauptsächlich die Reste aus den auf normalem Wege gebildeten Ablagerungen berücksichtigt werden.

Folgende Gattungen setzen in Europa die obereocaene Fauna zusammen [1]):

Marsupialia

Didelphys

Condylarthra

† *Phenacodus*
† *Protogonia*
† *Periptychus*
† *Meniscodon*

Perissodactyla

†? *Hyracotherium*
*† *Pachynolophus*
Lophiotherium
†* *Propalaeotherium*
Palaeotherium
Paloplotherium
Anchilophus
†* *Lophiodon*
* *Protapirus*
* *Cadurcotherium*
* *Aceratherium* (M)
* *Schizotherium*
* *Limognitherium*

Artiodactyla

* *Anthracotherium* (O)
Ancodus
*† *Rhagatherium*
* *Tapirulus*
* *Elotherium* (O)
Cebochoerus
* *Hemichoerus*
Acotherulum
* *Doliochoerus*
Choeropotamus
* *Palaeochoerus* (M)
Anoplotherium
Diplobune
Dacrytherium
*? *Mixochoerus*
Dichobune
* *Mouillacitherium*
* *Spaniotherium*
* *Oxacron*
* *Metriotherium*
* *Deilotherium*
Xiphodon
Amphimeryx
Dichodon
*† *Tetraselenodon*
*† *Haplomeryx*
* *Tragulohyus*
* *Caenotherium* (M)
* *Plesiomeryx* (M)
Gelocus
Lophiomeryx
* *Cryptomeryx*
* *Prodremotherium*
* *Bachitherium*
* *Choilodon*
* *Platyprosopos*
* *Dremotherium* (M)

Tillodontia

† *Stylinodon*

Rodentia

*† *Sciuroides*
* *Sciurodon*
Sciuromys
* *Pseudosciurus*
*† *Sciurus* (M)
* *Cricetodon* (M)
*† *Trechomys*
Theridomys (O M)
* *Nesokerodon*
* *Protechimys*
Myoxus (M)
* *Eomys*
Plesiarctomys
* *Plesiospermophilus*

Insectivora

* *Myxomyogale*
*† *Amphidozotherium*
* *Comphotherium*
*† *Neurogymnurus*
* *Sorex* (M)
* *Necrosorex*

Chiroptera

* *Pseudorhinolophus*
* *Alastor*
* *Vespertiliavus*
* *Necromantis*
Nyctitherium
(*Vespertilio*)

Creodontia

?* *Adracadon*
† *Mioclaenus*
* *Quercytherium*
Proviverra
Galethylax
† *Prorhizaena*
* *Oxyaena*
Hyaenodon (O M)
Pterodon
* *Pseudopterodon*
* *Thereutherium*
† *Cynohyaenodon*

Carnivora vera
(Fissipedia)

Cynodictis
*† *Cynodon* (O)
* *Plesiocyon*
* *Pachycynodon*
* *Amphicynodon* (O)
* *Cephalogale* (M)
*† *Pseudamphicyon*
* *Brachycyon*
* *Stenoplesictis*

[1]) Die nur im Phosphorit vorkommenden Genera sind mit *, die nur aus dem Bohnerz der Schweiz bekannten mit †, die im Phosphorit und Bohnerz zugleich vorkommenden mit *† bezeichnet. Den auch im Oligocaen verbreiteten Gattungen ist ein (O), den im unteren Miocaen vorkommenden ein (M) beigefügt.

* *Palaeoprionodon*	* *Aelurictis*	*Microchoerus*
* *Haplogale* (M)	* † *Pseudaelurus* (M)	* *Heterohyus*
* *Stenogale* (M)	* *Eusmilus*	* *Cryptopithecus*
* *Plesictis* (O M)		† *Pelycodus*
Palaeogale (M)	**Prosimiae**	† *Hyopsodus*
* *Amphictis* (M)	*Adapis*	
Viverra (M)	* *Necrolemur*	

Ein Vergleich dieser Fauna (aus welcher die mit † bezeichneten Gattungen von Egerkingen wohl entfernt werden dürfen) mit der unter- und mitteleocaenen des gleichen Verbreitungsgebietes ergibt zunächst eine viel grössere Reichhaltigkeit an Gattungen (c. 110) und Arten (c. 200). Mögen auch reichlich 10 % der Species und Genera nur provisorischen Werth besitzen und bei genauerer Kenntniss wieder verschwinden, so bleibt doch eine so bunte und formenreiche Thiergesellschaft übrig, wie sie heutzutage nur noch in tropischen Regionen angetroffen wird. Unsere jetzige europäische Landsäugethierfauna enthält 54 Genera mit ungefähr 150 Species und von diesen gehören circa 60 % der aus Nagern, Insektenfressern, Fledermäusen und kleinen Raubthieren bestehenden Microfauna an, für welche die Erhaltungsbedingungen in früheren Erdperioden sehr ungünstig waren. Die Hufthiere spielen im oberen Eocaen noch immer die Hauptrolle, doch haben die Perissodactylen die führende Stellung an die Artiodactylen abgetreten. Unter den ersteren dauern zwar *Pachynolophus, Propalaeotherium* und *Lophiodon* fort, stehen aber an Häufigkeit hinter den moderneren Gattungen *Palaeotherium* und *Paloplotherium* zurück. Unter den Artiodactylen gehören fast genau die Hälfte aller Gattungen zu den Anoplotheriden, welche in der äusseren Erscheinung unter allen Paarhufern am meisten den Perissodactylen gleichen und in ihrem Gebiss und Skeletbau Merkmale von Hufthieren und Fleischfressern vereinigen. Sie gehören zu den sonderbarsten Geschöpfen der damaligen Zeit. Ihre niedrigen lophodonten Backzähne erinnern an Palaeotherien; eine Reduktion von Eckzähnen oder Schneidezähnen ist noch nicht zu beobachten; dem Schädel fehlen Geweihe oder sonstige Protuberanzen, die Extremitäten haben nur mässige Differenzirung erlitten, besitzen stets getrennte Metapodien und inadaptive Hand- und Fusswurzel, ihre Endphalangen gleichen den indifferenten Hufen oder Krallen der Condylarthren. In der äusseren Erscheinung bieten die Anoplotheriden grosse Abwechselung. Während *Anoplotherium, Dichobune* und Verwandte in Grösse und Gestalt einem Tapir ähnlich sein mochten, dem man allerdings einen sehr langen Schwanz anzufügen hätte, erinnerten die Dichobunen, Xiphodonten u. A. mehr an schlank gebaute Rehe und die zierlichen, vierzehigen Caenotherien,

welche noch bis in's Miocaen fortdauern, schwanken in der Grösse zwischen Eichhörnchen und Katze. Neben den Anoplotheriden stellen Traguliden das Hauptcontingent der Paarhufer. Dieselben haben im Gebiss schon nahezu das Gepräge von brachyodonten Wiederkäuern erlangt und bleiben auch im Skeletbau, namentlich in der Ausbildung der Extremitäten kaum hinter den noch jetzt existirenden Zwerghirschen zurück, die gewissermaassen als Relicten einer früheren Erdperide zu betrachten sind und unter allen Wiederkäuern die primitivsten Merkmale besitzen. Die eocaenen Suiden (*Cebochoerus*, *Elotherium, Choeropotamus, Palaeochoerus, Acotherulum* u. a.) verhalten sich zu den jetzt lebenden Schweinen wie die Traguliden zu den Cerviden. Ihre bunodonten Backzähne haben einfache vierhöckerige Krone; Eckzähne und Schneidezähne sind wenig differenzirt, denen von Condylarthren und Creodontiern ähnlich, das Skelet hat noch keine nennenswerthen Vereinfachungen oder Reduktionen der Extremitäten erlitten. Auch die frühzeitig erloschenen Anthracotheriden erweisen sich als Collectivtypen, welche lophodonte und bunodonte Paarhufer mit einander verbinden. Der Mangel an Condylarthren und Amblypoden zeigt übrigens, dass die obereocaene Hufthierfauna bereits eine höhere Ausbildung erreicht hatte, als die ihr unmittelbar vorausgehende; und diese Thatsache tritt nicht minder bestimmt auch bei den Raubthieren zu Tage. Die unvollkommeneren *Creodontia* sind, was Formenreichthum anlangt, in starkem Rückgang begriffen, wenn auch *Hyaenodon* und *Pterodon* noch immer zu den häufigsten und stärksten Raubthieren der damaligen Zeit gehören; neben ihnen taucht eine Fülle von ächten fissipeden Carnivoren auf, die zu den Caniden, Musteliden und Viverriden gestellt werden, aber noch so viele gleichartige Merkmale besitzen, dass sie sicherlich in eine einzige Familie vereinigt würden, wenn sie noch heute neben ihren vorgeschritteneren und nach verschiedenen Richtungen differenzirten Nachkommen lebten. Nur die Katzen (*Pseudaelurus, Eusmilus*) zeichnen sich schon im Eocaen durch scharf ausgeprägte Merkmale aus. Ein höchst charakteristisches Element der obereocaenen Fauna bilden auch die Pachylemuren (*Adapis, Caenopithecus, Necrolemur, Microchoerus* u. a,), welche sich an alttertiäre Vorläufer anschliessen und Merkmale der jetzigen Halbaffen und der eigentlichen Affen vereinigen.

Die sogenannte Microfauna ist ziemlich reichlich durch Nager, Insektenfresser, Fledermäuse und Beutelratten (*Didelphys*) vertreten. Die drei letztgenannten Ordnungen enthalten durchwegs Arten ohne besonders auffallende Eigenthümlichkeiten. Sie könnten füglich auch heute existiren und beweisen, dass diese Gruppen seit Beginn der

Tertiärzeit nur geringe Fortschritte gemacht haben. Auch die Nager bilden ein conservatives Element der obereocaenen Thiergesellschaft. Bleiben sie in mancher Hinsicht auch an Differenzirung hinter ihren Nachfolgern zurück, so besitzen sie doch bereits alle typischen Merkmale der Ordnung und erscheinen mit den Vertretern anderer Gruppen kaum enger verknüpft, als ihre noch jetzt existirenden Nachkommen.

Sieht man nach Vergleichspunkten für die europäische obereocaene Säugethierwelt, so lenkt sich der Blick sofort wieder nach Nord-Amerika, wo auf die fossilreichen Bridger-Beds in den sogenannten Uinta- oder Diplacodon-Beds eine verarmte Tochterfauna begraben liegt, in welcher die Amblypoden und *Tillodontia* verschwunden sind, Perissodactylen (*Pachynolophus, Triplopus, Isectolophus, Diplacodon, Amynodon*), Artiodactylen (*Protoreodon, Leptotragulus*) und *Creodontia* (*Mesonyx, Miacis*) vorherrschen und Nager und Prosimiae wenigstens durch spärliche Reste angedeutet erscheinen. Ein specieller Vergleich des paläontologischen Inhaltes der Bridger- und Uinta-Schichten mit den mittel- und obereocaenen Säugethieren Europa's würde zwar mancherlei Parallelen ergeben, aber zugleich auch zeigen, dass gemeinsame Gattungen oder repräsentative Verbindungsglieder sparsamer vorkommen, als im älteren Eocaen. Nur wenige Namen wiederholen sich in den europäischen und amerikanischen Listen *(Didelphys, Hyracotherium, Pachynolophus, Nyctitherium, Proviverra)*, aber bei genauerer Prüfung würde man doch finden, dass verschiedene europäische Genera im westlichen Welttheil unter leichter Verkleidung wiederkehren. So nehmen z. B. *Helaletes* und *Isectolophus* die Stelle der europäischen Gattungen *Lophiodon* und *Protapirus* ein, *Cadurcotherium* wird durch *Amynodon*, *Plesiarctomys* durch *Paramys* ersetzt; die europäischen Halbaffen, Fledermäuse und Insektivoren besitzen meist nahe verwandte Repräsentativgenera in Nord-Amerika und für die Anoplotheriden und Traguliden bieten die allerdings ziemlich abweichenden Leptotraguliden Ersatz.

Immerhin hat die Thierentwickelung auf beiden Continenten sichtlich verschiedene Wege eingeschlagen. Die Verbindung der beiden Continente scheint zwar noch bestanden zu haben allein die Communication dürfte erschwert gewesen sein.

Neben den Fundstätten in Europa und Nord-Amerika hat sich in neuester Zeit ein weiterer Schauplatz tertiärer Säugethiere im südlichen Theil von Argentinien erschlossen, der an Reichhaltigkeit die beiden älteren noch zu übertreffen scheint. Vereinzelte Reste aus den Tertiär-

schichten der Gegend von Santa Cruz in Patagonien sind schon seit mehr als 40 Jahren bekannt; aber erst durch Burmeister, Moreno und vor Allem durch die unermüdlichen Forschungen Florentino Ameghino's gewinnt man einen genaueren Einblick in diese höchst merkwürdige Fauna, welche in Süsswasserablagerungen von 60—80 m Mächtigkeit eingebettet liegt. Folgende Genera sind bis jetzt aus der »Santa Cruz-Formation« bekannt.

Marsupialia

Eodidelphys
Prodidelphys
Microbiotherium
Stylognathus
Hadrorhynchus
Prothylacinus
Perathereutes
Abderites
Acdestis
Decastis
Epanorthus
Callomenus
Halmadromus
Halmaselus
Essoprion
Pichipilus
Garzonia
Halmariphus

Sparassodontia

Borhyaena
Acrocyon
Agustylus
Hathlyacynus
Dinamyctis
Conodinyctis
Anatherium
Sipalocyon
Acyon
Ictioborus
Cladosictis
Protoproviverra

Edentata

a) Vermilinguia
Scotaeops

b) Tardigrada
Entelops
Dideilotherium

c) Gravigrada
Zamicrus
Hapalops
Pseudhapalops
Amphihapalops
Schismotherium
Trematherium
Nematherium
Geronops
Analcimorphus
Eucholoeops
Hyperleptus
Xyophorus
Planops
Paraplanops
Metopotherium
Eurysodon
Tolmodus
Prepotherium
Lymodon
Analcitherium
Ammotherium

d) Glyptodontia.
Cochlops
Eucinepeltus
Propalaeohoplophorus
Asterostemma

e) Dasypoda
Dasypus
Chlamydotherium
Peltephilus
Stegotherium
Prozaedyus
Proeutatus
? *Antiosodon*

Perissodactyla

a) Protèrotheridae
Diadiophorus
Licaphrium
Thoatherium
Proterotherium

b) Macrauchenidae
Theosodon
Coelosoma
Pseudocoelosoma

Toxodontia

Nesodon
Adinotherium
? *Gronotherium*
? *Xotoprotodon*
? *Acrotherium*
? *Phobereotherium*
? *Nannodos*
? *Rhadinotherium*
? *Palaeolithops*
Astrapotherium
? *Listriotherium*
? *Astrapodon*
Homalodontotherium
? *Diorotherium*
Colpodon

Typotheria

Protypotherium
Patriarchus
Interatherium
Icochilus
Hegetotherium

Rodentia

Steiromys
Acaremys
Sciamys
Scleromys
Adelphomys
Stichomys
Oleonopsis
Spaniomys

Neoreomys	*Sphaeromys*	
Hedimys	*Sphodromys*	**Primates**
Phanomys	*Sphingomys*	*Homunculus*
Eocardia	*Perimys*	? *Homocentrus*
? *Procardia*	*Pliolagostomus*	*Anthropops*
? *Dicardia*	*Prolagostomus*	? *Eudiastatus*
? *Tricardia*	*Lagostomus*	
Schistomys	*Scotoeumys*	

Die Zusammensetzung dieser fossilen patagonischen Tertiärfauna, welcher nach Ameghino einige ältere problematische, angeblich mit Dinosaurier- und Crocodil-Knochen vermischte Säugethierreste *(Macropristis, Pyrotherium, Astrapotherium, Dasypus)* vorausgehen, steht in schroffstem Contrast zu der im europäischen Eocaen vorkommenden Säugethiergesellschaft. Von den 121 oben angeführten Genera mit mindestens 220 Arten dürfte freilich ein ansehnlicher Bruchtheil vor einer kritischen Prüfung nicht Stand halten, aber jedenfalls übertrifft die fossile Säugethierfauna von Santa Cruz die jetzt in Argentinien existirende, welche nach Ameghino nur 107 Arten enthält, bedeutend an Reichthum von Gattungen und Arten und ist in dieser Hinsicht der obereocaenen Europa's mindestens gleichwerthig. Ameghino vermehrt die Liste noch um drei angebliche Amblypoden *(Planodus, Adelotherium, Adrastotherium)* und einen Tillodontier *(Entocasmus)*, allein diese Angabe stützt sich auf Reste, welche absolut keine genauere Bestimmung zulassen. Im Vergleich mit der europaeo-amerikanischen Eocaenfauna fällt zunächst der gänzliche Mangel an *Artiodactyla, Insectivora, Chiroptera, Carnivora* und *Prosimiae* auf. Die *Perissodactyla* sind durch zwei fremdartige, ausgestorbene Familien *(Proterotheridae* und *Macrauchenidae)*, die Nager lediglich durch hystricomorphe Formen von specifisch südamerikanischem Gepräge und ebenso die Primaten durch platyrhine Affen vertreten. Die Hauptmasse der Fauna setzt sich aus Beutelthieren, Edentaten, *Toxodontia* und *Typotheria* zusammen. Von den zwei letztgenannten Ordnungen besitzt nur Süd-Amerika fossile Vertreter, welche in der Santa Cruz-Formation beginnen und in der Pampas Formation erlöschen. Auch von den Edentaten gehören sämmtliche Formen den jetzt ausschliesslich in Süd-Amerika lebenden Xenarthra an und unter den Beutelthieren herrschen die noch jetzt in ganz Amerika und während der Tertiärzeit über die nördliche Hemisphäre verbreiteten Didelphyiden vor, werden aber von anderen Formen begleitet, die nach Australien weisen. Ameghino hat dieselben anfänglich theils zu den Dasyuriden, theils zu den *Creodontia* gestellt, ist aber bezüglich der letzteren selbst schwankend geworden und gibt zu [1],

[1]) Revista Argentina I. S. 314.

dass wenigstens ein Theil der angeblichen *Creodontia* zu den Beutelthieren gehören dürfte, wenn sie nicht eine eigene selbständige, zwischen *Marsupialia* und *Creodontia* zu stellende Ordbnung (*Sparassodontia*) bilden. Gleiches gilt von den vermeintlichen Plagiaulaciden, die Ameghino hauptsächlich zur Altersbestimmung der Santa Cruz-Formation verwerthet hatte.[1]) Auch diese bilden wahrscheinlich eine selbständige, autochthone oder möglicher Weise aus Australien eingewanderte Marsupialierfamilie.

Unter allen Umständen muss Süd-Amerika als ein selbständiges »Schöpfungscentrum« angesehen werden, das wahrscheinlich in einer frühen Periode von Australien her befruchtet worden war, aber bereits in der Santa Cruz-Formation sogar bei den Marsupialiern eigenartige Formen hervorgebracht hatte. Für einen Zusammenhang mit der die nördliche Hemisphäre oder doch Europa und Nord-Amerika in damaliger Zeit bewohnenden Säugethierfauna fehlen trotz gegentheiliger Versicherung Ameghino's[2]) alle sicheren Anhaltspunkte. Dagegen kann der auf die Verbreitung der Süsswasserthiere gestützten Vermuthung Ihering's[3]), wonach Süd-Amerika während der mesozoischen und älteren Tertiärzeit mit Australien und Süd-Afrika in Landverbindungen gestanden sein soll, die Berechtigung nicht versagt werden. Es ist eine neue, völlig fremdartige Thiergesellschaft, welche, uns durch Ameghino's Forschungen in Patagonien erschlossen wurde, und in ihr befinden sich die Ahnen der Edentaten, Nager und Affen des heutigen neotropischen Reiches.

Der scharfen Altersbestimmung einer so abgeschlossenen und eigenartigen Fauna stehen grosse Schwierigkeiten im Wege, namentlich wenn auch die geologischen Verhältnisse keine entscheidende Auskunft gewähren. Die Santa Cruz-Schichten ruhen unmittelbar auf der »Formation guaranienne«, deren untere Abtheilung aus marinen, unzweifelhaft der Kreide angehörigen Ablagerungen besteht, während die obere aus Conglomeraten und stürmisch gebildeten Sandsteinen (Pehuenche-Stufe) zusammengesetzt ist, worin Reste opisthocöler Crocodile und Dinosaurier (?)

[1]) Die Untersuchung einer grösseren Anzahl von Unterkiefern und isolirten Zähnen der Gattungen *Abderites*, *Acdestis* und *Epanorthus*, die ich der Güte des Herrn Ameghino verdanke, zeigt, dass diese Genera weder in der Zahl, noch in der Form der Backzähne mit *Neoplagiaulax* übereinstimmen. Sie besitzen grössere Aehnlichkeit mit australischen Hypsiprymniden und erweisen sich durch den eingebogenen Winkel des Unterkiefers als ächte Marsupialier. Auch Ameghino (Revue génér. des Sciences 1893, S. 77) erklärt dieselben für diprotodonte Beutelthiere, zu denen er übrigens auch *Plagiaulax*, *Neoplagiaulax* und *Ptilodus* stellt.

[2]) Bull. Soc. géol. de France 1893, Compte rendu No. 13. LXVIII.

[3]) Ausland 1890, S. 941 und 968; ferner 1891, S. 344 und Archiv für Naturgeschichte 1893, S. 126—140.

mit den oben genannten mangelhaft erhaltenen Säugethieren (*Macropristis*, *Pyrrhotherium* etc.) vorkommen. Die Santa Cruz-Formation wird von Basaltströmen bedeckt und bildet die Basis von marinen Schichten mit *Ostrea Patagonica, Pecten Paranensis* und einer grossen Anzahl fossiler Conchylien, welche bereits von d'Orbigny, Darwin und Bravard untersucht und als tertiär bestimmt worden waren. Darwin hält die marinen Ablagerungen für eocaen, d'Orbigny für miocaen, Ameghino für oligocaen. Directe Vergleichspunkte mit nordamerikanischen oder europäischen Tertiärablagerungen fehlen auch hier, so dass das Alter der Santa Cruz- und Patagonischen Formation lediglich nach dem allgemeinen Charakter der fossilen Ueberreste bestimmt werden muss.

Ameghino stellt die Säugethierfauna von Santa Cruz in's Eocaen. Dass jedoch zu Gunsten dieser Annahme die Existenz von Amblypoden, *Tillodontia*, *Creodontia* und *Plagiaulacidae* nicht angezogen werden darf, wurde bereits erwähnt. Unter den Marsupialiern fehlen Formen von entschieden alterthümlichem Gepräge, und insbesondere vermisst man engere Beziehungen zu den mesozoischen Polyprotodonten und Allotherien. Unter den Perissodactylen stehen die Macraucheniden im Vergleich zu ihren jüngeren Nachkommen in der Pampasformation in Bezug auf Gebiss und Extremitätenbau auf primitiver Stufe; dagegen haben die Proterotheriden, welche sich im Gebiss am ehesten mit Anoplotheriden und Palaeotheriden vergleichen lassen, die letzteren in der Reduktion der seitlichen Metapodien und in der ganzen Differenzirung der Extremitäten weit überholt. Die erstaunlich zahlreichen und mannigfaltigen Edentaten entsprechen nicht im mindesten den Vorstellungen, welche man sich von den Ahnen dieser Ordnung zu machen berechtigt ist. Sie bleiben zwar an Grösse weit hinter den Riesenformen der Pampasformation zurück, sind aber schon ebenso bestimmt in Unterordnungen (*Vermilinguia, Tardigrada, Gravigrada, Glyptodontia* und *Dasypoda*) gegliedert wie im Pleistocaen und stehen in allen wesentlichen Merkmalen des Gebisses und Skeletbaues auf einer hohen Stufe der Differenzirung. Die Backzähne haben bereits prismatische Form erlangt, Schneidezähne wurden nur bei zwei Gattungen nachgewiesen, und ein Zahnwechsel scheint ebenso wenig stattgefunden zu haben, wie bei der Mehrzahl der lebenden Edentaten. Schädel und Skelet weichen nicht nennenswerth von jüngeren Gattungen, ab und die charakteristischen Hautpanzer der Glyptodontier und Dasypoden aus der Santa Cruz-Formation sind im Wesentlichen wie die der pleistocaenen und lebenden Gattungen gebaut. Nach Ameghino sollen sogar zwei noch jetzt existirende Gattungen (*Dasypus* und *Chlamydotherium*) in der Santa Cruz-Formation vorkommen. Die Edentaten

können somit nicht als Zeugen für den alterthümlichen Charakter der Fauna angerufen werden. Ebenso wenig die Nager. Auch diese gehören ausschliesslich zu Hystricomorphen von specifisch südamerikanischem Gepräge und stehen theilweise noch jetzt lebenden Gattungen ausserordentlich nahe oder stimmen sogar (wie *Lagostomus*) generisch mit solchen überein, Die vermeintlichen Beziehungen zu europäischen Protrogomorphen (*Theridomys, Nesokerodon, Archaeomys*) haben sich als trügerisch erwiesen und ebenso die mit nordamerikanischen tertiären Nagern. Die meist hoch prismatischen Zähne und der Mangel eines Milchgebisses beweisen, dass die Nager der Santa Cruz-Formation durchschnittlich auf höherer Entwickelungsstufe angelangt sind, als ihre obereocaenen Verwandten in Europa und Nord-Amerika. Unter den *Toxodontia* weisen nur die Homalodontotheriden primitive Merkmale auf, alle übrigen haben ein hoch differenzirtes Gebiss, meist prismatische Backzähne und reduzirte Extremitäten. Bei den *Typotheria* verrathen allerdings die meist geschlossene Zahnreihe und die fünfzehigen Extremitäten einen primitiveren Zustand, als bei ihren Nachfolgern im jüngeren Tertiär und in der Pampasformation, aber auch bei ihnen haben die gekrümmten Backzähne bereits prismatische Gestalt erreicht. Die Affen endlich können keineswegs, wie Ameghino annimmt, als die Stammformen aller heutigen Simiae angesehen werden; denn sie haben specifisch südamerikanisches Gepräge und stehen an Differenzirung entschieden über den mehr generalisirten Pachylemuren des europäischen und nordamerikanischen Tertiärs.

Alles in Allem genommen, hat die Santa Cruz-Fauna entschieden eine phylogenetisch höhere Stufe erreicht als die unter- und mitteleocaene Säugethiergesellschaft der nördlichen Hemisphäre. Sie kann im äussersten Falle mit der obereocaenen oder oligocaenen Europa's in Parallele gestellt werden.

Oligocaen.

Die kohlenführende untere Süsswassermolasse der Nord- und Süd-Alpen (Ober-Bayern, Schweiz, Gegend von Vicenza, Cadibona und Zovencedo in Ligurien) und des Waadtländer Hügellandes (Rochette bei Lausanne), die gleichalterigen Ablagerungen in Ungarn (Gran) und Dalmatien (Monte Promina), die marinen Sande und brakischen Mergel des Mainzer Beckens, des oberen Rheinthals (Lobsann), der Gegend von Paris (Fontainebleau, Etampes), die Süsswassermergel von Ronzon bei Le Puy, Villebramar, St. Henri, Manosque und a. O. in Südfrankreich und die lacustren Ablagerungen von Hempstead und Colwell Bay der Insel Wight enthalten eine ärmliche Säugethierfauna, welche sich aus folgenden Gattungen zusammensetzt:

Marsupialia

Didelphys
Amphiperatherium

Perissodactyla

Aceratherium
? *Ronzotherium*

Artiodactyla

Anthracotherium
Ancodus
Elotherium
Plesiomeryx
Gelocus

Rodentia

Theridomys
Cricetodon
? *Decticus*
? *Elomys*

Insectivora

Tetracus

Creodontia

Hyaenodon

Carnivora

Cynodon
Amphicynodon
Plesictis
? *Elocyon*

Sirenia

Halitherium

Cetacea

? *Squalodon*
? *Balaenoptera*

Die oligocaene Säugethierfauna erhält nur durch das reichliche Vorkommen von *Anthracotherium, Ancodus* und *Elotherium* einige Selbständigkeit. Sie theilt mit dem oberen Eocaen fast alle Gattungen und erweist sich als eine verarmte Tochterfauna der ersteren. Bemerkenswerth ist die Abwesenheit einer grösseren Anzahl im oberen Eocaen blühender Gattungen (*Anoplotherium, Diplobune, Xiphodon, Palaeotherium, Paloplotherium, Anchilophus, Pterodon, Proviverra* etc.).

Miocaen.

I. Die zum unteren Miocaen gerechneten Süsswasserablagerungen der Limagne (St. Gérand-le-Puy, Cournon, Gannat etc.), des Pariser Beckens (Calcaire de Beauce), der Gegend von Mainz (Weisenau, Hochheim, Mombach), Ulm (Haslach, Eckingen, Michelsberg, Eselsberg) enthalten eine ziemlich reiche Säugethierfauna, die leider bis jetzt nur an wenigen europäischen Fundorten nachgewiesen werden konnte, Sie setzt sich aus folgenden Gattungen zusammen[1]):

Marsupialia

† *Didelphys*
(*Oxygomphius*)
† *Amphiperatherium*

Perissodactyla

* *Tapirus*
Aceratherium
* *Rhinoceros*
(*Diceratherium*)
? *Macrotherium*

Artiodactyla

† *Anthracotherium*
† *Palaeochoerus*
*† *Amphitragulus*
† *Dremotherium*
† *Caenotherium*
† *Plesiomeryx*

Rodentia

† *Theridomys*
*† *Archaeomys*
*† *Issiodoromys*
* *Myoxus*
Cricetodon
* *Spermophilus*
Sciurus
* *Steneofiber*
*† *Titanomys*

Insectivora

* *Talpa*
*† *Geotrypus*

---

[1]) Die mit * bezeichneten Gatttungen treten zum erstenmal auf, die mit † bezeichneten erlöschen, die *† bezeichneten erscheinen im unteren Miocaen und sterben daselbst wieder aus.

* † *Echinogale*	**Chiroptera**	* *Amphicyon*
* *Myogale*	† *Palaeonycteris*	*Stenogale*
* † *Plesiosorex*	? *Vespertilio*	† *Plesictis*
Sorex	**Creodontia**	*Palaeogale*
* *Dimylus*	† *Hyaenodon*	* *Potamotherium*
* † *Cordylodon*		† *Amphictis*
* † *Palaeoerinaceus*	**Carnivora vera**	*Viverra*
* *Erinaceus*	(Fissipedia)	* *Herpestes*
	† *Cephalogale*	* *Proaelurus*

Auch diese Fauna gibt sich auf den ersten Blick als eine Tochter der obereocaenen und oligocaenen kund. Dieselben Ordnungen und vielfach sogar dieselben Gattungen wiederholen sich in allen dreien, und auch die procentuale Betheiligung der einzelnen Ordnungen weist grosse Uebereinstimmung auf. Im Mangel an Halbaffen, im starken Rückgang und schliesslichen Erlöschen der Marsupialier, *Creodontia* und Anoplotheriden, in der viel grösseren Häufigkeit einzelner, früher nur sporadisch vorkommender Gattungen, wie *Anthracotherium, Palaeochoerus, Dremotherium* und in dem Auftauchen einer grossen Anzahl neuer Gattungen wie *Tapirus, Diceratherium, Amphitragulus, Steneofiber, Titanomys, Erinaceus, Dimylus, Amphicyon, Potamotherium, Herpestes, Proaelurus* u. A. beruhen die Unterschiede zwischen der obereocaenen, oligocaenen und untermiocaenen Fauna Europa's. Unter den neuen Gattungen gibt es übrigens keine einzige Gestalt, für welche nicht eine verwandte im Eocaen gefunden werden könnten; nur in der Umbildung, Differenzirung und Verbesserung älterer Typen unterscheidet sich die neue Fauna von den früheren. Mit Ausnahme von einigen Beutlern, Nagern, Insektenfressern und Fledermäusen (*Didelphys, Myoxus, Cricetodon, Spermophilus, Sciurus, Talpa, Myogale, Sorex, Erinaceus, Vespertilio*) sind sämmtliche grösseren Genera erloschen.

Die reiche Säugethierfauna der sogen. White-River-Beds, die in Nord-Nebraska, Dakota, Colorado, Wyoming und Süd-Canada ein sehr ausgedehntes Areal bedecken und eine Mächtigkeit von 40—60 M. erreichen, verhält sich zur Bridger- und Uintafauna ganz ähnlich, wie die untermiocaene Europa's zu Obereocaen und Oligocaen. Die gewaltigen Amblypoden und die sonderbaren *Tillodontia* sind erloschen, die *Creodontia* auf eine einzige Gattung (*Hyaenodon*) zusammengeschrumpft, die Prosimiae nur noch durch zwei Genera vertreten. Im Uebrigen besteht die White River Fauna aus Beutelthieren, Perissodactylen, Artiodactylen, Nagern, Insektenfressern, Fledermäusen und ächten Raubthieren und zwar sind bis jetzt folgende Gattungen nachgewiesen[1]):

[1]) Die mit E bezeichneten Genera finden sich auch im Miocaen von Europa. Für die sonstigen Zeichen vgl. Note S. 740.

Marsupialia

Didelphys

Perissodactyla

*† *Mesohippus*
*† *Tapiravus*
* *Aceratherium* (E)
*† *Hyracodon*
*† *Metamynodon*
*† *Titanotherium*
{ *Diconodon*, *Brontops*, *Brontotherium*, *Menops*, *Symborodon*, *Megacerops*, *Titanops*, *Allops*, *Dalodon*, *Teleodus* }

Artiodactyla

*†? *Ancodus* (E)
*† *Elotherium* (E)
*† *Perchoerus*
*† *Leptochoerus*
* *Agriochoerus*
*† *Oreodon*
*† *Poëbrotherium*
*† *Gomphotherium*
*† *Leptomeryx*
*† *Hypisodus*
*† *Hypertragulus*
*† *Protoceras*

Rodentia

*† *Ischiromys*
* *Steneofiber* (E)
*† *Heliscomys*
*† *Gymnoptychus*
*† *Eumys*
*† *Palaeolagus*

Insectivora

† *Ictops*
*† *Leptictis*
*† *Mesodectes*
*† *Geolabis*

Chiroptera

*† *Domnina*

Creodontia

* *Hyaenodon* (E)

Carnivora vera
(Fissipedia)

*† *Daphaenos*
* *Galecynus*
* *Hoplophoneus*
*† *Dinictis*

Primates

*† *Laopithecus*
*† *Menotherium*

Unter den Perissodactylen stellt *Mesohippus* nur ein etwas vorgeschritteneres Differenzirungsstadium von *Epihippus* dar, und genau in derselben Weise verhält sich *Tapiravus* zu *Helaletes*, *Hyracodon* zu *Hyrachius*, *Metamynodon* zu *Amynodon*. Die Titanotheriden mit einer Fülle von Arten bilden durch ihre Riesengrösse und Häufigkeit ein höchst charakteristisches Element der White-River-Fauna und sind offenbar aus den eocaenen Palaeopsinen hervorgegangen. Unter den Artiodactylen nehmen die Oreodontiden (*Agriochoerus*, *Oreodon*), was Häufigkeit betrifft, die erste Stelle ein; auch sie sind schon in den Uinta-Beds durch *Protoreodon* vertreten, und ebenso erweisen sich *Poëbrotherium* und *Gomphotherium* als in der Richtung der heutigen Kameele fortschreitende Verbindungsglieder zwischen den letzteren und den eocaenen Leptotragulinen. Auch die Mikrofauna der White River-Beds schliesst sich eng an die eocaene an, dagegen treten die ächten Raubthiere, die Traguliden (*Leptomeryx*, *Hypisodus*, *Hypertragulus*), die merkwürdige Cerviden-Gattung *Protoceras*, sowie einige wahrscheinlich aus Europa eingewanderten Gattungen (*Aceratherium*, *Ancodus*, *Elotherium*, *Steneofiber*, *Hyaenodon*) als neue Erscheinungen auf. Ein Verkehr zwischen Europa und Nord-Amerika fand offenbar noch statt, aber während im älteren Eocaen die neue Welt mit ihrem Ueberfluss Europa beschenkte, erhielt im Miocaen Nord-Amerika eine grössere Anzahl von Einwanderern aus Europa.

II. In der jüngeren Miocaenzeit erweitert sich in Europa der Schauplatz für die Verbreitung von Landsäugethieren ganz beträchtlich. Das bisher vom Meer überfluthete Zwischengebiet von Alpen und Juraplateau ist jetzt trocken gelegt oder mit Süsswassersümpfen und Landseen bedeckt; auch im Wiener Becken befindet sich das Meer im Rückzug, in den Alpen (Steyermark) und im Juraplateau (Steinheim, Nördlingen, Georgensgmünd) füllen sich Vertiefungen mit Süsswasser aus und enthalten eingeschwemmte Reste von Landthieren. Eine Menge von Fundstellen im Rhonethale (Grive-St. Alban), in der Schweiz (Winterthur, Käpfnach, Elgg, Chaux-de-Fonds, Vermes), Ober-Baden (Oeningen, Engelswies, Heudorf), in der schwäbisch-bayerischen Hochebene (Kirchberg, Günzburg, Dinkelscherben, Haeder, Dachau, München, Freising, Nieder-Bayern), im Juraplateau, im Wiener Becken, Steyermark, Ungarn, Rumänien, Bessarabien enthalten Ueberreste von Landsäugethieren, die auch westlich vom französischen Centralplateau, in dem vom Meer verlassenen ehemaligen aquitanischen Becken (Sansan, Simorre, St. Gaudens), in der Touraine und im Orléanais wiederkehren und sich auch in Spanien (San Isidro) und Algerien nachweisen lassen. Italien (Monte Bamboli) hat wenigstens Spuren derselben überliefert. Die jüngere oder mittelmiocaene Fauna besteht aus folgenden Gattungen[1]:

Perissodactyla

*† _Anchitherium_
Tapirus
Aceratherium
Rhinoceros
(_Dihoplus_)
† _Macrotherium_

Artiodactyla

*† _Hyotherium_
* _Choerotherium_
*† _Listriodon_
* _Hyaemoschus_
(_Dorcatherium_)
*† _Palaeomeryx_
* _Procervulus_
*† _Micromeryx_
*† _Dicroceras_
*† _Protragoceras_

Proboscidia

* _Mastodon_
* _Dinotherium_

Rodentia

Sciurus
Steneofiber
Cricetodon
Myoxus
* _Hystrix_
* _Myolagus_
* _Lagomys_

Insectivora

Talpa
*† _Galerix_
*† _Lanthanotherium_
Myogale
Erinaceus
Sorex
Crocidura
† _Dimylus_

Chiroptera

Vespertilio
Vesperugo

Carnivora

(Fissipedia)

*† _Galecynus_
† _Amphicyon_
*† _Pseudocyon_
*† _Hemicyon_
*† _Dinocyon_
* _Hyaenarctos_
*† _Haplogale_
† _Stenogale_
*† _Pseudictis_
† _Palaeogale_

[1]) Vergl. Note S. 740.

		Primates
* † *Proputorius*	*Viverra*	* † *Dryopithecus*
* *Mustela*	*Herpestes*	* † *Pliopithecus*
* † *Trochictis*	* † *Progenetta*	* † *Oreopithecus*
* † *Trochotherium*	† *Pseudaelurus*	
* *Enhydriodon*	* *Machairodus*	

Das unvermittelte Erscheinen von Proboscidiern (*Mastodon*, *Dinotherium*) und ächten Affen (*Dryopithecus*, *Pliopithecus*, *Oreopithecus*), das reichliche Vorkommen von Rhinoceriden, von *Anchitherium*, das erst malige Auftreten von Geweih tragenden Wiederkäuern (*Dicroceras*, *Procervulus*) und Antilopen (*Protragoceras*), die starke Entwickelung von Raubthieren, welche in ihrer Organisation die Mitte zwischen Hunden und Bären halten, verleiht der mittelmiocaenen Fauna ein von der unmittelbar vorhergehenden ziemlich abweichendes Gepräge, das durch den Mangel an kleinen Caenotherien und Creodontiern noch verschärft wird. Die Kluft zwischen der mittelmiocaenen und untermiocaenen Säugethierfauna ist sicherlich eine weit grössere, als die zwischen der letzteren und der obereocaenen. Keine einzige Species aus dem unteren Miocaen hat sich unverändert erhalten, und auch die aus früherer Zeit überlieferten Gattungen gehören mit Ausnahme von *Aceratherium*, *Rhinoceros*, *Viverra*, *Herpestes* und *Steneofiber* den offenbar wenig umbildungsfähigen Insectivoren, Nagern, Fledermäusen und kleinen Raubthieren an. Auch die noch jetzt existirenden Genera der damaligen Zeit sind mit Ausnahme von *Tapirus*, *Rhinoceros*, *Viverra* und *Herpestes* Vertreter der Mikrofauna und haben gegenwärtig meist kosmopolitische Verbreitung. Von den vier grösseren Gattungen leben *Tapirus* in Indien und Süd-Amerika, die drei übrigen im Mittelmeergebiet, Afrika und Süd-Asien, also durchwegs in auffallend grossen Verbreitungsgebieten.

Die beträchtliche Verschiedenheit der unter- und mittelmiocaenen Säugethierfauna wird erklärlich, wenn man bedenkt, dass zwischen beiden fast überall in Europa mächtige marine Ablagerungen eingeschaltet sind, die jedenfalls einen langen Zeitraum repräsentieren, jedoch fast nur Reste von Meersäugethieren enthalten und über die Landbewohner der damaligen Zeit keinen Aufschluss gewähren. Die miocaenen Thalassotherien gehören zu den Cetaceen, Sirenen und Pinnipedien und zwar durchwegs zu erloschenen Gattungen, über deren Herkunft ebenso völliges Dunkel herrscht, wie über ihre spärlichen Vorläufer aus dem Eocaen (*Zeuglodon*, *Prorostomus*, *Halitherium*). Dass übrigens die Küsten Europa's und Nord-Amerika's in der Tertiärzeit von ähnlichen Meersäugethieren bewohnt waren, ergibt sich aus der weiten Verbreitung einzelner Genera (*Zeuglodon*, *Squalodon*) und aus dem im Ganzen übereinstimmenden Charakter der fossilen Cetaceen

aus dem Miocaen von Europa und den östlichen Vereinigten Staaten (New-Jersey, Maryland, Virginien, Georgia, Carolina). Dieselben enthalten folgende Genera:

Europa		Nord-Amerika
Cetacea	**Sirenia**	**Cetacea**
Squalodon	*Halitherium*	? *Delphinodon*
Champsodelphis	*Rhytiodus*	? *Phocogeneus*
Trachyacanthus	*Metaxytherium*	*Squalodon*
Delphinopsis	*Miosiren*	*Zarhachis*
Heterodelphis	*Prohalicore*	*Ixacanthus*
Priscodelphinus		*Cetophis*
Schizodelphis	**Carnivora**	*Lophocetus*
Macrochirifer	(Pinnipedia)	*Priscodelphinus*
? *Cetorhynchus*		*Rabdosteus*
Beluga	*Pristiphoca*	*Agabelus*
Physodon	*Monatherium*	*Balaenoptera*
Hoplocetus	*Prophoca*	
Plesiocetus	*Mesotaria*	**Sirenia**
Cetotherium		? *Hemicaulodon*

Für die mitteleocaene Landsäugethierfauna fehlt es auch in Nord-Amerika nicht an einer Parallele. Allerdings hat bis jetzt nur der äusserste Westen in den Territorien Oregon, Nevada und Washington jene zum Theil wundervoll erhaltenen Reste geliefert, welche die sogenannte John Day-Fauna zusammensetzen. Das reichliche Vorkommen von *Rhinoceros, Aceratherium, Anchitherium, Steneofiber, Sciurus, Lepus* und *Galecynus* zeigt, dass europäische Genera damals noch bis zum pacifischen Ocean wandern konnten, und wenn auch gewisse specifisch amerikanische Familien, wie die Oreodontiden und Cameliden eine Weiterausbildung und Vermehrung erfahren haben, so fehlt es doch nicht an Repräsentationsformen, die auf gemeinsame Abstammung und auf einstigen Zusammenhang beider Continente schliessen lassen. Den ältesten Geweihträgern Europa's (*Dicroceras*) entspricht in Nord-Amerika *Blastomeryx,* den merkwürdigen Macrotherien und Chalicotherien der alten Welt die amerikanische Gattung *Moropus* und auch zwischen Nagern und Raubthieren der beiden Contingente bestehen mancherlei Beziehungen, obwohl die Listen meist andere Namen enthalten, die jedoch häufig ähnliche Formen bezeichnen. Die Fauna der John Day-Beds enthält bis jetzt nachstehende Genera [1]):

Perissodactyla	*Rhinoceros*	**Artiodactyla**
Anchitherium (E)	(*Diceratherium*) (E)	*Boöchoerus*
Aceratherium (E)	*Moropus*	*Chaenohyus*

[1]) Die mit (E) bezeichneten Gattungen finden sich auch in Europa.

Bothrolabis	*Pleurolicus*	*Hyaenocyon*
? *Thinohyus*	*Entoptychus*	*Oligobunis*
Coloreodon	*Hesperomys*	*Enhydrocyon*
Agriochoerus	*Paciculus*	*Nimravus*
Merycochoerus	*Palaeolagus*	*Pogonodon*
Blastomeryx	*Lepus* (E)	*Archaelurus*
Rodentia	**Carnivora** (Fissipedia)	*Hoplophoneus*
Allomys	*Temnocyon*	
Sciurus (E)	*Galecynus* (E)	
Steneofiber (E)		

Das Bild der jüngeren Miocaenfauna Nord-Amerika's wird ergänzt durch die Funde aus den sogenannten Deep River- oder Ticholeptus-Beds, die bis jetzt nur im westlichen Nebraska, im Deep River-Thal von Montana und im Cottonwood-Creek von Oregon nachgewiesen werden konnte. Die Fauna dieser Ablagerungen hat ein etwas jüngeres Gepräge als die der John Day-Schichten. Sie zeichnet sich vornehmlich durch das Auftreten von *Mastodon*, durch die starke Entwickelung von Oreodontiden (*Merycochoerus, Merychius, Leptauchenia, Cyclopidius, Pithecistus*) und Cameliden (*Protolabis*) und durch die Fortdauer von *Anchitherium* und *Blastomeryx* aus. Im Ganzen sind etwa 20 Arten aus diesem Horizont bekannt.

III. Auch in Europa findet am Schluss der Miocaenzeit eine ziemlich tief greifende Veränderung im Bestand der Landsäugethiere statt. Verhältnissmässig wenige und meist weit entfernte Fundstellen geben Aufschluss über die oberste Miocaenfauna; aber einzelne derselben zeichnen sich durch erstaunliche Reichhaltigkeit und treffliche Erhaltung der Ueberreste aus. So wurden z. B. bei Pikermi unfern Athen auf einem Areal von 300 m Länge und 60 m Breite nicht weniger als 40 Arten von Säugethieren und darunter einige in hunderten von Individuen und in ganzen Skeleten ausgegraben. Eine ähnliche Nekropole urweltlicher Säugethiere wurde auf Samos, eine andere am Mont Lébéron in der Provence entdeckt. Verschiedene Fundorte im Rhonethal, am Fuss der Pyrenäen, in Spanien, Algerien und Klein-Asien (Troja) beweisen, dass die Pikermifauna im Mittelmeergebiet weit verbreitet war. Sie fehlt auch nicht in den Ländern nördlich der Alpen, ist aber dort etwas ärmer, entbehrt insbesondere unter den Wiederkäuern gewisser Formen (Antilopen, Giraffen), die im Süden offenbar von grasreichen Steppen umgeben waren, und ersetzt dieselben durch waldliebende Hirsche. Die berühmten Sandablagerungen von Eppelsheim bei Worms, der Belvedereschotter bei Wien und die im Wiener Becken, Ungarn und Rumänien weit verbreiteten Congerienschichten der pon-

tischen Stufe enthalten Ueberreste der obersten miocaenen Fauna, die von manchen Autoren bereits dem Pliocaen zugetheilt wird und aus folgenden Gattungen zusammengesetzt ist[1]):

Edentata

* *Orycteropus*

Perissodactyla

*† *Hipparion*
Tapirus
Aceratherium
Rhinoceros
(*Dihoplus*)
*† *Leptodon*
? *Titanotherium*
*† *Chalicotherium*

Artiodactyla

**Sus*
Hyaemoschus
(*Dorcatherium*)
Cervulus
*† *Palaeotragus*
*† *Samotherium*
*† *Helladotherium*
* *Camelopardalis*
*† *Tragoceras*
† *Palaeoryx*
*† *Tragelaphus*
*† *Palaeoreas*
*† *Antidorcas*
* *Gazella*
Antilope

Proboscidia

Mastodon
† *Dinotherium*

Rodentia

† *Steneofiber*
*† *Acomys*
Hystrix

Insectivora

Sorex

Carnivora
(Fissipedia)

*† *Simocyon*
† *Amphicyon*
† *Hyaenarctos*
Mustela
*† *Promeles*
*† *Promephitis*
*† *Ictitherium*
*† *Lycyaena*
*† *Hyaenictis*
* *Hyaena*
* *Felis*
Machairodus

Primates

*† *Mesopithecus*

Wohl das fremdartigste Element dieser Fauna bildet eine Edentatengattung (*Orycteropus*) von afrikanischem Gepräge, die sich auf der südlichen Hemisphäre der alten Welt bis heute erhalten hat. Auch unter den Wiederkäuern weisen Giraffen, Gazellen und eine Fülle von Antilopen auf Beziehungen zu Afrika hin und bestätigen, dass damals zwischen dem Mittelmeergebiet und dem schwarzen Continent eine Landverbindung bestand, auf welcher Rudel von Wiederkäuern verkehrten. Unter diesen weit vorgeschrittenen, fast modernen Typen ragen *Helladotherium* und *Samotherium* wie Reliquien einer älteren Zeit hervor, und auch *Mastodon*, *Dinotherium*, *Tapirus*, *Aceratherium*, *Rhinoceros*, das nur wenig von *Macrotherium* abweichende *Chalicotherium*, *Hyaemoschus*, *Cervulus*, *Steneofiber*, *Hystrix*, *Mustela* und *Sorex* halten die Continuität mit der vorhergehenden miocaenen Fauna aufrecht. Schaaren eines zierlichen zebraähnlichen Pferdes (*Hipparion*), ächte Wildschweine von ansehnlicher Grösse bewohnten damals fast ganz Europa, und der Reichthum an jagdbarem Wild übte den entsprechenden Einfluss auf die Entwickelung der Raubthiere aus. Hyänen, gewaltig bezahnte Katzen (*Machairodus*), Viverren (*Ictitherium*) und Vorläufer von Bären (*Simocyon*, *Amphicyon*, *Hyaenarctos*) haben reichliche Ueber-

[1]) Vergl. Note S. 740.

reste überliefert und überragen an Häufigkeit die kleineren zum Theil aus dem mittleren Miocaen übernommenen Genera (*Mustela, Promeles, Promephitis*). Könnte über den tropischen Charakter dieser Fauna noch Bedenken bestehen, so würde das gesellige Vorkommen eines dem lebenden *Semnopithecus* nahe verwandten Affen, von dem bei Pikermi Dutzende von Schädeln und ganze Skelete ausgegraben wurden, allen Zweifel zerstreuen. Obwohl die Zahl der noch jetzt existirenden Geschlechter nicht viel grösser ist, als im mittleren Miocaen, so trägt die obermiocäne Fauna doch ein entschieden moderneres Gewand und hat in mehreren Gruppen schon fast die Organisationshöhe der jetzigen Fauna erlangt.

Für die Beurtheilung der einstigen räumlichen Verbreitung der Säugethiere bieten die in verschiedenen Theilen von Asien gemachten Entdeckungen hohes Interesse. Aus den berühmten Fundstätten in den Sivalikhügeln am Südfuss des Himalaya zwischen Ganges und Setledge haben schon in der Mitte dieses Jahrhunderts Falconer und Cautley eine reiche Ernte eingeheimst; von den Gebrüdern Schlagintweit wurden Spuren dieser Fauna in Tibet nachgewiesen, und ebenso haben die Thäler des Indus und Narbudda und die Insel Perim in Vorder-Indien, ferner Ava im Becken des Iravaddi in Hinter-Indien, Birma, Java, Sumatra, die Philippinen, China und Japan vereinzelte Ueberreste geliefert, welche für eine ausserordentlich weite Verbreitung der sivalischen Fauna im südlichen und östlichen Asien sprechen. Durch die Fundplätze in Persien (Maragha), Klein-Asien (Urmia-See, Troja) tritt sie in directen Zusammenhang mit Europa.

Die sogen. Sivalikfauna hat keinen einheitlichen Charakter und enthält offenbar Formen, die dem europäischen mittleren und oberen Miocaen und älteren Pliocaen entsprechen. Eine strenge Scheidung nach geologischen Horizonten konnte bis jetzt leider nicht vorgenommen werden. Doch vermuthet Lydekker, dass einzelne Lokalitäten in Sind, Kach, auf Perim und in den Sivalikhügeln vorzugsweise ältere Typen, andere entschieden pliocaene Formen enthalten. Die ganze Fauna besteht aus nahezu 159 Arten, welche sich auf folgende Gattungen vertheilen[1]):

Perissodactyla	*Aceratherium* (E)	**Artiodactyla**
Hipparion (E)	*Rhinoceros* (E)	*Anthracotherium* (E)
? *Hippodactylus*	(*Atelodus*)	*Merycopotamus*
Equus (E*)	(*Ceratorhinus*)	*Choeromeryx*
? *Tapirus* (E)	*Chalicotherium* (E)	*Hemimeryx*

[1]) Die mit (E) bezeichneten Genera finden sich in Europa im Miocaen, die mit (E*) bezeichneten im Pliocaen von Europa.

Listriodon (E)
Hippohyus
Sus (E)
Sanitherium
Hyotherium (E)
Tetraconodon
Hippopotamus (E)
Camelus
Dorcatherium (E)
Tragulus
? *Moschus*
Palaeomeryx (E)
Cervus (E)
Camelopardalis (E)
Helladotherium (E)
Vishnutherium
Sivatherium
Hydaspitherium
Bramatherium
Alcelaphus
Tetraceras
? *Cobus*
Gazella (E)
Hippotragus
Boselaphus
Oreas
Strepsiceras
Capra
Bucapra
? *Ovis*
Leptobos (E*)
Bubalus (E*)
Bison (E*)
Bos (E*)

Proboscidia

Mastodon (E)
Dinotherium (E)
Elephas (E*)

Rodentia

Nesokia
Rhizomys
Hystrix (E)
Lepus (E)

Carnivora
(Fissipedia)

Amphicyon (E)
Canis (E*)
Hyaenarctos (E)
Ursus (E*)
Mustela (E)
Mellivora
Mellivorodon
Lutra (E)
Enhydriodon (E)
Viverra (E)
Lepthyaena
Hyaena (E)
Aeluropsis
Aelurogale
Felis (E)
Machairodus (E)

Primates

Cynocephalus
Macacus (E*)
Semnopithecus (E*)
Troglodytes
Simia

Die Uebereinstimmung der sivalischen Fauna mit jener von Pikermi, Samos, Lébéron u. s. w. in Europa beschränkt sich nicht etwa nur auf eine grosse Anzahl gemeinsamer Gattungen, sondern erstreckt sich sogar auf die Identität mehrerer Arten. Sind auch vereinzelte auffallende Typen, wie *Sivatherium, Vishnutherium, Bramatherium,* bis jetzt in Europa unbekannt, so ist doch der Totalcharakter der obermiocaenen Säugethierfauna in Europa, Nord Afrika, Klein-Asien, Süd- und Ost-Asien ein so einheitlicher, dass dies ganze ausgedehnte Gebiet in thiergeographischer Hinsicht ein einziges natürliches Reich bildet, dem sich Nord-Amerika als eine besondere Provinz mit eigenartig differenzirten Typen anschliesst. Dass die sonst in Nord-Amerika einheimischen Cameliden unvermittelt auch in Ost-Indien auftauchen, während sie in Europa fehlen, ist bemerkenswerth, da im Uebrigen Europa und Nord-Amerika engere Beziehungen aufweisen als Nord-Amerika und Ost-Asien. Für eine Anzahl Gattungen, wie *Elephas, Bison, Bos, Bubulus, Leptobos, Equus, Hippopotamus, Canis, Ursus, Semnopithecus* und *Macacus,* die in Europa erst im Pliocaen erscheinen, dürfte Süd-Indien als Urheimath gelten, wenn eben nicht die Sivalikschichten auch stellenweise wie Lydekker annimmt, ächt pliocaene Formen enthalten.

In schroffem Gegensatz zu der über die ganze nördliche Hemisphäre verbreiteten miocaenen Säugethierfauna stehen die wahrscheinlich gleichalterigen Formen der sogen. »patagonischen Formation« in Patagonien und Uruguay. Vergleicht man nachstehende Liste der bis jetzt aus diesen Schichten bekannten Gattungen (aus welcher die Meersäugethiere wegen ihrer besonderen Verbreitungsbedingungen zu entfernen sind) mit jener aus Nord-Amerika, Asien oder Europa, so tritt der autochthon südamerikanische oder nach der Sclater-Wallace'schen Terminologie »neotropische« Charakter nicht minder scharf hervor, als in der älteren Fauna von Santa Cruz.

Marsupialia

? *Notictis*
Apera
Cynonasua

Edentata

Gravigrada

Promegatherium
Interodon
Orthotherium
Pliomorphus
Menilaus
? *Gnathopsis*
Promylodon
Pseudolestodon
Lestodon
Diodomus
Sphenotherus
Ranculcus
Nephotherium
Strabosodon

Glyptodontia

Hoplophorus
Palaeohoplophorus
Protoglyptodon
Neuryurus
Lomaphorus
Pseudoeuryurus

Dasypoda

Proeuphractus
Stenotatus
Chlamydotherium
? *Eutatus*

Perissodactyla

Proterotheridae

Proterotherium
Brachytherium

Macrauchenidae

Scalabrinitherium
Mesorhinus
Oxyodontotherium
Macrauchenia

Toxodontia

Toxodon
? *Eutomodus*
Xotodon
? *Stenotephanus*

Typotheria

Protypotherium

Rodentia

Discolomys
Morenia
Orthomys
Myopotamus
Eucardiodon
Anchimys
Procardiotherium
Cardiotherium
Plexochoerus
Caviodon
Lagostomus
Megamys
Tetrastylus
Neoepiblema
Euphilus
Briaromys
Gyriabrus
Calpostemma
Strophostephanus
Paradoxomys
Haplostropha

Cetacea

Pontistes
Pontivaga
Pontoplanodes
Ischyrorhynchus
Balaena
Notiocetus

Sirenia

Ribodon

Die patagonische (miocaene) Säugethierfauna enthält nur *Marsupialia*, *Edentata*, *Toxodontia*, *Typotheria*, sowie *Perissodactyla* und *Rodentia* von specifisch südamerikanischem, anderwärts unbekanntem Gepräge. Sie ist eine reifere Tochter der Santa Cruz-Fauna und von jener nur durch stärkere Differenzirung der einzelnen Gattungen unterschieden. Keine

Spur von fremdartiger Einmischung deutet auf einen Zusammenhang mit Nord-Amerika oder mit der nordwestlichen Fauna hin.

Pliocaen.[1]

Die pliocaene Landsäugethierfauna lebte in einer Zeit, wo Europa im Wesentlichen schon seine heutige Configuration erhalten hatte. Italien war im Anfang dieser Periode allerdings theilweise noch vom Meer überfluthet, und in Belgien, Holland und Süd-England griff die Nordsee tiefer in's Land herein als heutzutage und hinterliess die als Crag bezeichneten Ablagerungen. Auf dem ausgedehnten mitteleuropäischen Festland waren die Erhaltungsbedingungen für Säugethiere wegen Mangels an ausgedehnteren Süsswasserseen äusserst ungünstig. Nur in der Auvergne enthalten vulkanische Tuffe, im oberen Rhonethal mit Bohnerz ausgefüllte Felsspalten und vereinzelte Süsswasserablagerungen, im Rhonethal, im Rousillon und in der Gegend von Montpellier Reste der pliocaenen Landfauna, die in grösserer Vollständigkeit in den limnischen, zum Theil Kohlen führenden Sedimenten des Arnothales und in den theilweise marinen Bildungen von Piemont und der Romagna überliefert wurde.

Dieselbe besteht aus folgenden Gattungen:

Perissodactyla

Tapirus
Rhinoceros
(*Atelodus*)
(*Coelodonta*)
* *Equus*
† *Hipparion* (selten)

Artiodactyla

Sus
* *Hippopotamus*
* *Cervus* (*Elaphus*)
* (*Polycladus*)
* (*Axis*)
* (*Capreolus*)
* *Alces*
* *Dama*
* *Cervulus*
† *Palaeoryx*
Gazella
† *Tragelaphus*
Antilope
* *Bos*
* *Leptobos*
Bubalus

Proboscidia

† *Mastodon*
* *Elephas*

Rodentia

Arctomys
† *Steneofiber*
* *Castor*
* *Trogontherium*
Cricetus
* † *Trilophiomys*
* *Arvicola*
* *Mus*
Hystrix
* † *Ruscinomys*
* † *Pellegrinia*
* *Lepus*
* *Myolagus*
* *Lagomys*

Insectivora

Sorex

Carnivora

(Fissipedia)

* *Canis*
† *Hyaenarctos*
* *Ursus*
* † *Aelurus*
Putorius
Lutra
Viverra
Hyaena
Machairodus
Felis

Primates

* *Semnopithecus*
* † *Dolichopithecus*
† *Macacus*

[1] Die mit * bezeichneten Genera treten im Pliocaen zum ersten Mal auf, die mit † bezeichneten erlöschen.

Obige Tabelle zeigt, dass in Europa die alterthümlichen Gattungen *Mastodon* und *Tapirus* erlöschen, während dieselben in Nord-Amerika und Ost-Indien im Pleistocaen fortdauern. Unter den zahlreichen neu auftauchenden Gattungen scheinen einige (*Equus, Hippopotamus, Bos, Leptobos, Bubalus, Elephas, Ursus, Canis*) aus Asien eingewandert zu sein, und diese nebst den reichlich vorkommenden und bereits in verschiedene Subgenera zersplitterten Hirschen verleihen der pliocaenen Fauna vorzüglich ihren eigenthümlichen Charakter. Trotz ihres modernen Habitus knüpfen auch die pliocaenen Formen unbedingt an ältere Vorläufer aus der Miocaenzeit an; von keiner einzigen Ordnung kann man behaupten, dass der Faden der Continuität zwischen Miocaen und Pliocaen völlig zerrissen wäre. Aber in weit höherem Maasse als früher leuchtet die Morgenröthe der Jetztzeit aus dem Bilde der pliocaenen Säugethierwelt hervor. Abgesehen von einigen meist mangelhaft bekannten Vertretern der Mikrofauna fehlen der Jetztzeit von den pliocaenen Gattungen nur *Hipparion, Mastodon, Hyaenarctos, Machairodus, Leptobos* und *Dolichopithecus.* Eine viel grössere Zahl von Genera haben freilich ihre europäischen Wohnsitze verlassen und sich in wärmere Regionen zurückgezogen Das tropische Afrika und Indien sind die Zufluchtsstätten, in denen sich ein ansehnlicher Theil der pliocaenen Gattungen forterhielt und im Laufe der Zeit mehr oder weniger umgestaltete. Keine einzige pliocaene Art hat sich unverändert bis in die Gegenwart erhalten. Dass die pliocaene Fauna auch in Indien einen mit Europa übereinstimmenden Charakter besass, geht daraus hervor, dass die oberen Sivalikschichten und die jüngeren Ablagerungen im Kistna-, Nerbudda-, Jamna-, Godaveri- und Pemganga-Thal nicht nur dieselben Genera, sondern theilweise sogar identische oder doch nahezu identische Species enthalten.

Die im Crag von Antwerpen, Holland und Sussex, wie die in den marinen Subappenninenschichten Italiens in grosser Häufigkeit vorkommenden Cetaceen, Pinnipedier und Sirenen nehmen eine ähnliche Mittelstellung zwischen Miocaen und Jetztzeit ein, wie die Landfauna. Sie enthalten nachstehende Genera:

Cetacea	*Tursiops*	*Physodon*
Squalodon	*Orca*	*Scaldicetus*
Eurhinodelphis	*Globicephalus*	*Hoplocetus*
Priscodelphinus	*Physeter*	? *Priscophyseter*
Delphinus	*Physeterula*	? *Physotherium*
Steno	*Homocetus*	*Hyperoodon*

[1]) *Depéret Ch.*, Considérations générales sur les faunes de vertébrés pliocènes d'Europe. Ann. Sc. géol. 1885. XVII. S. 230.

Choneziphius
Placoziphius
Dioplodon
Berardiopsis
Plesiocetus
Heterocetus
Amphicetus
Herpetocetus
Idiocetus
Mesocetus
Isocetus
Balaenoptera
Megaptera
Balaena
Palaeocetus

Sirenia

Felsinotherium
Halitherium

Pinnipedia

Pristiphoca
Palaeophoca
Mesotaria
Callophoca
Platyphoca
Phocanella
Gryphoca
Trichechus
Alachtherium

In Nord-Amerika werden die sogen. Loup Fork- oder Pliohippus-Beds von Niobrara, Nebraska, Wyoming, Colorado, Kansas, Neu-Mexiko, Texas und Mexiko in der Regel zum Pliocaen gerechnet und sind vorzugsweise durch die Häufigkeit von *Mastodon*, *Aphelops*, *Hipparion*, *Pliohippus*, *Protohippus*, *Merychius*, *Merycochoerus*, *Camelidae*, Nager und Raubthiere charakterisirt. Der Mangel an *Elephas*, horntragenden Wiederkäuern, Traguliden, Hirschen, Bären und Affen verleiht dieser Fauna fast eher ein miocaenes, als pliocaenes Gepräge und rechtfertigt die Meinung Cope's, welcher diese Schichten in's obere Miocaen stellt. Sie enthalten nachstehende Gattungen:

Perissodactyla

Hipparion (E)
Merychippus
Protohippus
Pliohippus
Equus (E)
Tapiravus
Aphelops

Artiodactyla

Merychius
Merycochoerus
Protolabis
Procamelus
Camelus
Pliauchenia
Cosoryx

Proboscidia

Mastodon (E)

Rodentia

Eucastor
Mylagaulus
Hesperomys
Palaeolagus
Panolax
? *Geomys*
? *Thomomys*

Carnivora
(Fissipedia)

Aelurodon
Canis (E)
Leptarctos
Stenogale
Mustela (E)
Brachypsalis
Lutra (E)
Pseudaelurus

Mit Europa theilen die Loup Fork-Schichten die Gattungen *Equus*, *Hipparion*, *Mastodon*, *Canis*, *Mustela*, *Lutra*, mit Süd-Asien *Camelus*. Im Ganzen entfernt sich diese Fauna etwas weiter von jener der alten Welt; die schon im unteren und mittleren Miocaen angebahnte Specialisirung von eigenartigen nordamerikanischen Formen hat sichtliche Fortschritte gemacht. Das Band zwischen den beiden Provinzen der nördlichen Hemisphäre ist lockerer geworden.

In Süd-Amerika dürfte Ameghino's araucanische Formation dem älteren europäischen Pliocaen entsprechen. Dieselbe hat am

Monte Hermoso bei Bahia blanca etwa 60 Arten von Säugethieren geliefert, welche sich auf folgende Gattungen vertheilen:

Marsupialia
Didelphys

Edentata
Gravigrada
Lestodon
* *Megatherium*
* *Scelidotherium*
Pseudolestodon
Diodomus

Glyptodontia
* *Glyptodon*
Hoplophorus
* *Plohophorus*
* *Panochthus*
Neuryurus
Plaxhaplus

Dasypoda
Chlamydotherium
Dasypus
* *Dasypotherium*
Proeuphractus
Eutatus

Perissodactyla
* *Tapirus* (N)
(*Antaodon*)
* *Hippidium* (N)
Macrauchenia
* *Epitherium*

Artiodactyla
* *Auchenia* (N)
* *Eoauchenia* (N)
* *Paraceros* (N)

Proboscidia
* *Mastodon* (N)

Toxodontia
Toxodon
* *Trachythaerus*
* *Trigodon*
Xotodon

Typotheria
Protypotherium
* *Typotherium*
* *Pachyrucos*

Rodentia
* *Myopotamus*
* *Tribodon*
* *Eumysops*
* *Dicaelophorus*
* *Phthoramys*
* *Plataemys*
* *Pithanotomys*
Lagostomus
Megamys
* *Orthomyctera*
* *Microcavia*
* *Palaeocavia*
* *Diocartherium*
* *Phugatherium*
* *Hydrochoerus*
Caviodon

Carnivora
* *Canis* (N)

Die autochthonen Beutelthiere, Edentaten, *Perissodactyla*, *Toxodontia*, *Typotheria* und Nager enthalten theilweise aus älteren Schichten überlieferte, theilweise neue (mit * bezeichnete) Genera, die aber fast ausnahmslos nur weitere Differenzirungsstadien älterer Typen darstellen. Aber mit dieser südweltlichen Fauna sieht man jetzt zum erstenmal eine Anzahl ganz fremdartiger Eindringlinge vermengt, die eine andere Herkunft verrathen. Die Gattungen *Tapirus, Hippidium, Auchenia, Eoauchenia, Paraceros, Mastodon* und *Canis* sind sicherlich nicht auf südamerikanischem Boden entstanden, sondern aus dem Norden eingewandert, wo sie entweder als identische Gattungen oder als nahe verwandte Repräsentativformen in den Loup Fork-Schichten bereits existirten. Diese Invasion von nördlichen Fremdlingen beweist, dass erst in der Pliocaenzeit die zwei Hälften des westlichen Continentes zusammenwuchsen und dass damals wahrscheinlich eine breitere Landbrücke, als der heutige Isthmus von Panama Nord- und Süd-Amerika und die westindischen Inseln verband.

Aber nicht nur nordamerikanische Typen benützten die neueröffnete Bahn, um ihr Verbreitungsgebiet zu vergrössern, sondern auch die südlichen Autochthonen begannen nach Norden zu wandern, und so

vollzog sich am Schluss der Pliocaenzeit eine der merkwürdigsten Faunenüberschiebungen, welche die Geologie zu verzeichnen hat. In Nord-Amerika repräsentiren die sogenannten Equus-Beds, im Westen und Südwesten der Vereinigten Staaten (Oregon, Californien, Idaho, Arizona, Neu-Mexiko, Wyoming, Kansas, Texas), in Mexiko und Central-Amerika und die gleichaltrigen Megalonyx-Beds im Osten (Kentucky, Pennsylvanien, Ohio, Carolina, Virginien, Florida) und West-Indien (Cuba) entweder die letzte Phase der Tertiärzeit oder den Beginn der pleistocaenen Diluvialperiode. Eine seltsame Mischfauna von nordischer und südlicher Herkunft bevölkerte damals Nord-Amerika und hinterliess Reste in den genannten Ablagerungen.

Zu den nordischen Typen gehören die Gattungen *Equus, Hipparion, Tapirus; Dicotyles, Platygonus; Auchenia, Eschatius, Holomeniscus, Cariacus, Cervus, Alces, Bos, Mastodon, Elephas; Castor, Erethizon, Castoroides, Sciurus, Arctomys, Jaculus, Arvicola, Thomomys, Geomys, Neotoma, Lagomys, Lepus, Scalops; Procyon, Arctodus, Putorius, Mustela, Lutra, Mephitis, Canis, Urocyon, Pachycyon, Chrysocyon, Arctotherium, Felis, Machairodus;* zu den südamerikanischen *Megalonyx, Mylodon, Glyptodon, Chlamydotherium, Hydrochoerus, Amblyrhiza, Toxodon.* Mit der Entstehung der Equus- und Megalonyx-Beds in Nord-Amerika dürfte die Bildung der weitverbreiteten Löss-ähnlichen Lehmablagerungen der sogenannten

Pampas-Formation

in Argentinien und Uruguay zusammenfallen. Auch die vulkanischen Tuffe in Bolivien, Peru und Chile enthalten Säugethierreste, die sich theils in den Equus-Beds von Central-Amerika, theils im Pampasschlamm wiederholen. An Formenreichthum übertrifft die Fauna der Pampasformation die gegenwärtig in Süd-Amerika existirende Säugethierfauna. Sie enthält nach Ameghino 235 Arten und 93 Gattungen. Wenn auch ein Theil der in den Listen verzeichneten Arten vor einer genaueren Prüfung kaum bestehen dürfte, so bleibt doch noch ein so grosser Rest von guten Arten und Gattungen über, dass überhaupt nur die eocaenen Phosphorite und Bohnerze in Europa, die Santa Cruz-Formation von Patagonien und die Sivalikfauna in Vergleich kommen können. Unter den specifisch südamerikanischen Ordnungen erreichen die Edentaten in zahlreichen Geschlechtern von Gravigraden, *Glyptodontia* und *Dasypoda* beträchtliche Grössenverhältnisse und ebenso übertreffen die *Toxodontia*, *Typotheria* und Macraucheniden der Pampasformation die meisten ihrer Vorläufer an Grösse. Aber dieses ungemessene Wachsthum und die in der Regel damit verbundene weitgehende Specialisirung der einzelnen Organe scheint ihren Trägern

verderblich geworden zu sein, denn alle die riesigen Edentaten, *Toxodontia*, *Typotheria* und Macraucheniden haben das Ende der Pampasformation nicht überlebt und mit ihnen erloschen auch die grösseren, aus dem Norden eingedrungenen Fremdlinge, wie *Mastodon*, *Machairodus*, *Equus*, *Hippidium*, *Mesolama*, *Palaeolama* u. A. Die schon während der araucanischen Periode beginnende nordische Invasion führte der südamerikanischen Fauna eine erhebliche Anzahl neuer Elemente zu, unter denen in erster Linie das Pferd, verschiedene Gattungen von Raubthieren (*Machairodus*, *Felis*, *Mephitis*, *Lutra*, *Nasua*, *Arctotherium*), ferner ein allerdings zweifelhafter Vertreter der Rhinoceriden (? *Plicatodon*), eine beträchtliche Anzahl kleiner Nager aus der Gruppe der *Myomorpha* und endlich — der Mensch selbst zu nennen sind. Die Fauna der Pampasformation enthält nach Ameghino folgende Genera:[1])

Marsupialia

Didelphys
† *Dimerodon*

Edentata

Vermilinguia

Myrmecophaga

Gravigrada

† *Megatherium*
† *Essonodontherium*
† *Neoracanthus*
† *Ocnopus*
† *Nothrotherium*
† *Nothropus*
† *Mylodon*
† *Pseudolestodon*
† *Lestodon*
† *Laniodon*
† *Scelidotherium*
† *Platyonyx*
† *Glossotherium*

Glyptodontia

† *Glyptodon*
† *Thoracophorus*
† *Hoplophorus*
† *Lomaphorus*
† *Panochthus*
† *Eleutherocercus*
† *Neuryurus*
† *Daedicurus*
† *Plaxhaplus*
† ? *Heterodon*
† ? *Euryodon*
† *Plohophorus*

Dasypoda

Chlamydophorus
† *Dasypotherium*
† *Chlamydotherium*
Tatusia
Eutatus
Tolypeutes
Xenurus
Cheloniscus

Perissodactyla

† *Equus* (N)
† *Hippidium* (N)
† *Macrauchenia*
† *Diastomicodon*
Tapirus (N)
† ? *Plicatodon* (N)

Artiodactyla

Dicotyles (N)
Auchenia (N)
† *Mesolama* (N)
† *Stilauchenia* (N)
† *Palaeolama* (N)
† *Hemiauchenia* (N)
† *Protauchenia* (N)
† *Eulamops* (N)
Cervus (N)
(*Furcifer*) (N)
(*Cariacus*) (N)
(*Blastoceras*) (N)
(*Epieuryceras*) (N)
Antifer (N)
Coassus (N)

Proboscidia

† *Mastodon* (N)

Toxodontia

† *Toxodon*
† *Dilobodon*
† ? *Eutrigonodon*

Typotheria

† *Typotherium*
† *Pachyrucos*

Rodentia

Hesperomys (N)
Habrothrix (N)

---

[1]) Die mit † bezeichneten Gattungen sind erloschen, die mit (N) bezeichneten nordamerikanischen Ursprungs.

Oxymicterus (N)
Scapteromys (N)
Rhipidomys (N)
Nectomys (N)
Calomys (N)
Reithrodon (N)
Bothriomys (N)
Tretomys (N)
Ptyssophorus (N)
Holochilus (N)
Myopotamus
Ctenomys
† *Dicaelophorus*
† *Plataeomys*
† *Pithanotomys*
Schizodon
Loncheres
Nelomys
Mesomys
Carterodon
Dolichotis
Cavia
Microcavia
Cerodon
Hydrochoerus
Lagostomus
Lepus (N)

Carnivora
(Fissipedia)

Canis (N)
† *Macrocyon* (N)
Arctotherium (N)
Nasua (N)
† *Amphinasua* (N)
Lutra
Mephitis (N)
Lyncodon (N)
Felis (N)
† *Machairodus* (N)

Primates

Homo (N)

Vergleicht man die Fauna der Pampasformation mit der jetzt in Süd-Amerika existirenden, so fällt die starke Quote erloschener Gattungen sofort in die Augen. In dieser Hinsicht entfernt sie sich weiter von der jetzt in Süd-Amerika lebenden, als die pliocaene in Europa von ihren heutigen Nachkommen. Auf der anderen Seite begegnet man jedoch unter den fossilen Pampasthieren einer ganzen Anzahl noch jetzt lebender Arten, die im Pliocaen von Europa gänzlich vermisst werden. Betrachtet man die Pampasformation mit Ameghino als Aequivalent des europäischen Pliocaen, so besitzt ihre Fauna einerseits einen alterthümlicheren, andererseits einen moderneren Charakter als jene in Europa; stellt man dieselbe mit Burmeister, Steinmann u. A. in's Pleistocaen, so zeichnet sie sich durch die grosse Menge erloschener Gattungen und Arten in auffälliger Weise von den diluvialen Faunen anderer Welttheile aus.

Es scheint aber, als ob auf der südlichen Hemisphäre mit einem anderen Maasstab gemessen werden müsse, als anderwärts, denn auch Australien bssitzt in Knochenhöhlen und oberflächlichen, offenbar sehr jugendlichen, allgemein dem Diluvium zugeschriebenen Ablagerungen eine erloschene Fauna, die sich zur jetzt daselbst lebenden fast genau wie die Pampasfauna zur modernen südamerikanischen verhält.

Mit Ausnahme eines Hundes (Canis dingo) gehören die pleistocaenen Säugethiere Australiens zu den Monotremata oder Beutelthieren und vertheilen sich auf folgende Genera:

† *Proëchidna*
Perameles
Dasyurus
Sarcophilus
Thylacinus
Bettongia
Aepyprymnus
† *Thylacoleo*
Pseudochirus
† *Koalemus*
† *Archizonurus*
† *Thylacopardus*

Macropus	† *Triclis*	*Phascolomys*
† *Sthenurus*	† *Synaptodus*	† *Phascolonus*
† *Procoptodon*	† *Diprotodon*	
† *Palorchestes*	† *Nototherium*	

Auch hier zeichnen sich die fossilen erloschenen Gattungen und Arten meist durch ihre beträchtliche Grösse aus und wie die Gravigraden und *Glyptodontia* den heutigen Faulthieren und Gürtelthieren der Pampasschichten als Riesen gegenüber stehen, so verhalten sich die gewaltigen *Diprotodon*, *Nototherium*, *Phascolonus*, *Sthenurus*, *Procoptodon*, *Thylacoleo* u. A. zu ihren jetzt lebenden australischen Verwandten.

Herrscht somit in Nord- und Süd-Amerika und in Australien Unsicherheit über die Abgrenzung von Pliocaen und Diluvium, so steht es in Europa kaum anders; denn auch hier schiebt sich zwischen die typisch pliocaene Fauna des Val d'Arno, der Auvergne und der Gegend von Montpellier eine eigenthümliche präglaciale Mischfauna ein, deren Ueberreste am reinsten in den sogenannten Forest-Beds von Cromer in Norfolk, in den Sand- und Kiesablagerungen von Saint-Prest (Eure-et-Loire), Chagny (Saône-et-Loire), Durfort (Gard), im Sand von Leffe (Lombardei), am Janiculus bei Rom und anderen Orten Italiens begraben liegen.

Als charakteristische Arten dieses Horizontes gelten:

Equus ? Stenonis	*Bos primigenius*
„ *caballus*	*Elephas meridionalis*
Rhinoceros etruscus	„ *antiquus*
„ *Mercki*	„ *? primigenius*
(*Rhinoceros leptorhinus*)	*Castor fiber*
Hippopotamus major	*Trogontherium Cuvieri*
Sus scrofa	*Sorex vulgaris*
Cervus Sedgwicki	„ *moschatus*
„ *verticornis*	*Talpa Europaea*
„ *polignacus*	*Canis lupus*
„ *eurycerus*	„ *vulpes*
„ *elaphus*	*Ursus arvernensis*
„ *capreolus*	„ *spelaeus*
Antilope sp.	*Hyaena sp.*
Gazella anglica	*Machairodus latidens*
Bison sp.	

Von ächt pliocaenen Arten enthält diese Fauna nur *Elephas meridionalis*, *Rhinoceros etruscus* und *Ursus arvernensis*; ausschliesslich gehören ihr an *Cervus Sedgwicki* und *verticornis*, alle übrigen Arten finden sich auch im ächten älteren Diluvium.

Pleistocaen oder Diluvium.

Die ächte pleistocaene Fauna des europäischen Diluviums enthält etwa 110 Arten, während die jetzt in Europa lebende Fauna mit Einschluss der importirten und domestizirten Formen aus ca. 150 Species besteht. [1])

Perissodactyla

Equus caballus
„ *hemionus*
„ *asinus*
† *Rhinoceros* (*Coelodonta*) *antiquitatis* (= *R. tichorinus*)
† *Rhinoceros Mercki*
† *Elasmotherium Sibiricum*

Artiodactyla

Sus scropha ferus
† *Hippopotamus major*
† „ *Pentlandi*
Cervus elephas
„ *canadensis*
† „ *eurycerus*
† „ *Belgrandi*
„ *capreolus*
„ *Dama*
Alces palmatus
Rangifer tarandus
Capra ibex
„ *pyrenaica*
„ *hircus*
Antilope rupicarpa
„ *Saiga*
† „ ? *Maileti*
Ovis aries
„ *argaloides*
† „ *tragelaphus*
Ovibos moschatus
† *Bos primigenius*
„ *taurus*
† *Bison priscus*

Proboscidia

† *Elephas antiquus*
† „ *melitensis*
† „ *mnaidriensis*
† *Elephas Falconeri*
† „ *primigenius*

Rodentia

Arctomys marmotta
„ *Bobac*
Spermophilus guttatus
„ *rufescens*
„ *fulvus*
„ *citillus*
Sciurus vulgaris
Myoxus glis
„ *nitela*
Muscardinus avellanarius
Alactaga jaculus
† *Trogontherium Cuvieri*
Castor fiber
Hystrix cristata
„ *hirsutirostris*
Sminthus vagus
Mus sylvaticus
„ ? *musculus*
Cricetus vulgaris
„ *phaeus*
Arvicola amphibius
„ *glareolus*
„ *niralis*
„ *ratticeps*
„ *gregalis*
„ *arvalis*
„ *agrestis*
Myodes lemmus
„ *torquatus*
Lepus timidus
„ *variabilis*
„ *cuniculus*
Lagomys pusillus
Myolagus Sardus

[1]) In nachstehender Tabelle sind die nur aus dem Mittelmeergebiet bekannten Arten gesperrt gedruckt, die mit † bezeichneten erloschen.

Insectivora

Talpa Europaea
Myogale moschata
„ *pyrenaica*
Sorex vulgaris
„ *pygmaeus*
Crocidura araneus
Crossopus fodiens
Erinaceus Europaeus

Chiroptera

Vespertilio murinus
„ *mystacinus*
Vesperugo noctula
„ *pipistrellus*
„ *serotinus*
„ *borealis*
Plecotus auritus
Rhinolophus ferrum-equinum

Carnivora

Canis lupus
(= *C. spelaeus*)
Canis lupus Suessii
Cyon Europaeus
† *Cyon Edwardsianus*
† *Lycorus Nemesianus*
Canis vulpes
„ *lagopus*
† *Canis Mikii*
† *Ursus spelaeus*
† „ *priscus*
„ *arctos*
Meles taxus
Gulo luscus
Mustela martes
„ *foina*
Putorius foetidus
„ *vulgaris*
„ *ermineus*
Lutra vulgaris
Hyaena spelaea
(= *H. crocuta var.*)
Hyaena striata
† *Machairodus latidens*
† *Felis spelaea*
„ *tigris*
„ *pardus*
„ *pardina*
„ *caffra*
„ *lynx*
„ *catus*

Primates

† *Macacus Suevius*
„ *Inuus*
Homo sapiens

Mit Ausnahme von *Elephas primigenius, Rhinoceros antiquitatis, Rhinoceros Mercki* und *Cervus eurycerus* gehören die ausgestorbenen Arten dem älteren, präglacialen oder interglacialen Diluvium an. *Hippopotamus major* ist nur eine grosse Varietät des afrikanischen Flusspferdes und ebenso verhalten sich *Felis spelaea* und *Hyaena spelaea* zum Löwen und zur afrikanischen gefleckten Hyäne. Zu den präglacialen oder vielleicht besser interglacialen Ablagerungen rechnet man die älteren geschichteten Schotter, Sande und Lehme des Seine- und Sommethales von Nord-Frankreich, des Themse- und Ousethales in Süd-England; des Rhein- und Neckargebietes (Daxlanden, Mannheim Worms, Mosbach bei Wiesbaden, Mauer bei Sinsheim, Hangenbieten bei Elsass); die Kalktuffe und Sande von Cannstadt und Taubach bei Weimar; die interglacialen Braunkohlen, Schotter und Lehme von Utznach und Dürnten; die älteren geschichteten Kies- und Sandablagerungen im Rhonethal, in der Schweiz, in der schwäbisch-bayerischen Hochebene; im Wiener Becken, Ungarn, Rumänien, Süd- und Mittel-Russland; in der norddeutschen Ebene (Rixdorf), Italien und Spanien.

Als charakteristische Elemente der älteren diluvialen Fauna sind in erster Linie die schon in den Forest-Beds, bei Saint Prest, Durfort u. s. w. vorkommenden *Elephas antiquus, Elephas primigenius, Rhinoceros Mercki, Equus caballus; Trogontherium Cuvieri, Castor fiber, Sus scrofa, Cervus eurycerus, elaphus, capreolus, Bos primigenius, Bison priscus, Ursus spelaeus, Hyaena spelaea, Machairodus latidens, Canis lupus* und *vulpes*, sowie *Felis spelaea, lynx,* einige kleine Nager und Insektenfresser anzuführen. Die pliocaenen Formen *Elephas meridionalis, Rhinoceros Etruscus* und *Ursus Arvernensis* sind erloschen oder vielmehr durch nahstehende Nachkommen ersetzt. Die ganze präglaciale und interglaciale Fauna Europa's verlangte eine reichliche Vegetation und ein gemässigtes Klima, das wahrscheinlich dem des heutigen Mittelmeergebietes entsprach, keinenfalls aber strenger war, als unser jetziges mitteleuropäisches. Nordische oder Hochgebirgsformen fehlen noch gänzlich, dagegen ist die Anwesenheit des Menschen durch das häufige Vorkommen roh behauener Feuersteinwerkzeuge vom »Chelléen-Typus« constatirt. Während diese ältere Diluvialfauna Europa und Nord-Asien bevölkerte, begann die Eiszeit und vernichtete offenbar eine Anzahl dem klimatischen Umschwung nicht anpassbare Formen wie *Hippopotamus, Elephas antiquus* nebst seinen Zwergrassen (*Elephas melitensis, mnaidriensis* und *Falconeri*), *Elasmotherium, Trogontherium* und *Machairodus.* Eine Invasion von kälteliebenden Landthieren, die heute theils im hohen Norden, theils in den rauhen, asiatischen Steppen oder in Hochgebirgen hausen, fand statt und mischte sich mit den überlebenden Elementen der älteren Diluvialfauna. Das Mammuth (*Elephas primigenius*) und wollhaarige Rhinoceros (*Rhinoceros antiquitatis*) erlangten jetzt erst ihre Hauptverbreitung und waren durch starke Haarentwicklung dem rauheren Klima trefflich gewachsen; auch *Rhinoceros Mercki* dauerte fort und hinterliess, wie die beiden anderen Arten, wohl erhaltene Cadaver im gefrorenen Boden Sibiriens. Neben ihnen gehörten Renthier (*Rangifer tarandus*) und Pferd zu den häufigsten Gestalten der glacialen Fauna und mit ihm finden sich, wenn auch seltener, der hochnordische *Ovibos mochatus,* ausserdem boreale Formen wie Lemming (*Myodes lemmus*), Halsbandlemming (*Myodes torquatus*), *Arvicola nivalis* und *ratticeps,* Vielfrass (*Gulo luscus*), Hermelin (*Putorius ermineus*), Eisfuchs (*Canis lagopus*) und asiatische Steppenthiere wie Wildesel (*Equus hemionus*), Saiga-Antilope, Bobac, Ziesel (*Spermophilus*), Pferdespringer (*Alactaga*), Pfeifhase (*Lagomys pusillus*), Moschusspitzmaus (*Myogale moschata*) und Hochgebirgsbewohner, wie Gemse, Steinbock, Murmelthier, Alpenhase (*Lepus variabilis*). Die Mehrzahl unserer jetzt in Mittel- und Nord-Europa lebenden endemischen Landsäugethiere

nehmen ebenfalls Theil an der glacialen und postglacialen Fauna und alle diese Formen findet man in der Regel vermischt und zusammengeschwemmt in Felsspalten und Höhlen, welche gewissen Raubthieren (dem Höhlenbären, der Höhlenhyäne und dem Wolf) als Wohnstätte dienten. Auch der Löss enthält die mitteldiluviale Glacialfauna meist noch in voller Reinheit und ist insbesondere ausgezeichnet durch das Vorkommen von Mammuth, Rhinoceros tichorhinus, Renthier, Moschusochse, Edelhirsch, Bison und Ur.

Nach dem Abschmelzen der diluvialen Riesengletscher erhielten sich vereinzelte nordische Formen, wie Renthier, Lemming, Halsbandlemming, Vielfrass, Ziesel, Pfeifhase, Pferdespringer noch eine Zeit lang im mittleren Europa und charakterisiren den jüngeren Abschnitt (Periode der Steppenfauna Nehring's)[1]) der paläolithischen Culturstufe. Die menschlichen Niederlassungen in den Höhlen des Perigord, von Belgien, von Thayingen und Schweizerbild bei Schaffhausen, die Ansiedelung im Torf von Schussenried in Oberschwaben liefern treffliche Beispiele für die Zusammensetzung der Fauna während der sogenannten Renthierperiode.[2]) Mit dem Eintritt unserer jetzigen klimatischen Verhältnisse verbreitete sich alsdann die heutige Waldfauna (Eichhörnchen- oder Auerochs-Periode) über Mittel-Europa und in dieser begann die Züchtung und Importation von Hausthieren durch den Menschen und damit eine tief greifende Umwandlung in der Zusammensetzung der thierischen Umgebung des der jüngeren Steinzeit angehörigen Menschen.[3])

Die oben geschilderte Diluvialfauna bevölkerte übrigens nicht nur Europa, sondern auch Nord- und Central-Asien. Nach Brandt[4]) fehlen in Asien allerdings einige charakteristische Formen wie Nilpferd, die Steinböcke, Gemse, Damhirsch, Höhlenbär und Wildkatze; dafür enthält die asiatische Diluvialfauna *Antilope gutturosa, Capra Sibirica* und *aegagrus, Ovis argali, Moschus moschiferus, Siphneus aspalax, Ellobius talpinus, Spalax typhlus, Sminthus vagus, Tamias Pallasi, Mustela zibellina, Felis tigris* und *Canis Nishneudensis.* Brandt[5]) hält Nord-Asien und überhaupt die hochnordischen Breiten für dasjenige Gebiet,

[1]) *Nehring, A.*, Ueber Tundren und Steppen der Jetzt- und Vorzeit. Berlin 1890.

[2]) *Nehring, A.*, Uebersicht über vierundzwanzig mitteleuropäische Quartär-Faunen. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1880. S. 468.

[3]) *Woldrich, J. N.*, Die diluvialen Faunen Mittel-Europa's. Mitth. Anthrop. Ges. Wien. 1882. XI.

[4]) *Brandt, J. Fr.* und *Woldrich, J. N.*, Diluviale europäisch-nordasiatische Säugethierfauna und ihre Beziehungen zum Menschen. Mém. Acad. imp. St. Petersburg. 1887. VII. sér. XXXV. No. 10.

[5]) Naturgeschichte des Elens. Mém. Acad. imp. St. Petersb. XVI. S. 39—50

wo sich während der Tertiär- und Diluvialzeit die europäische, nordasiatische und nordamerikanische Landfauna concentrirt hatte und von wo aus die Wanderungen und Vorstösse nach Süden und Westen nach Maassgabe der eintretenden Abkühlung erfolgten. Indem sich die nordische Fauna während der Diluvialzeit in südlicheren Breiten ausdehnte, nahm sie die Wohnplätze der dortigen aus der Tertiärzeit überlieferten Formen ein, drängte dieselben in subtropische und tropische Regionen zurück und bildete den eigentlichen Stamm der Diluvialfauna.

Da nach der übereinstimmenden Angabe russischer Geologen [1]) Sibirien während der Eiszeit im Gegensatz zu Europa und Nord-Amerika zwar nicht von einer geschlossenen Decke von Inlandeis bedeckt war und auch nur Gletscher von geringer Ausdehnung besass, wohl aber eine Verschlechterung der klimatischen Verhältnisse und beträchtliche Abkühlung erlitt, so konnten sich auch dort nur die anpassungsfähigeren Elemente der präglacialen Fauna dauernd erhalten. Andere erlagen den ungünstigeren Lebensbedingungen oder wurden zur Auswanderung gezwungen. Die allmählich immer tiefer in den Boden eindringenden Fröste und die Bildung von sogenanntem Aufeis an den Flüssen schufen in Sibirien damals auch die Bedingungen zur Conservirung ganzer Leichen von Mammuth, Rhinozeros, Wisent und Moschusochsen.

Die glaciale und postglaciale Fauna in Nord-Amerika ist viel ärmer an Arten als in Europa; überdies noch weniger untersucht und zuweilen schwer zu trennen von jener der älteren Equus-Beds. Als charakteristische Arten werden genannt *Mastodon Americanus, Cervus Alces, Cervalces Americanus, Rangifer tarandus, ? Cervus Canadensis, Bos Americanus, Ovibos bombifrons, Canis lupus, Ursus ferox, ? Felis atrox*: Bemerkenswerth ist die Abwesenheit von *Equus, Rhinoceros, Hippopotamus, Dicotyles, Sus, Machairodus, Ursus spelaeus, Felis spelaea, Hyaena spelaea, Bison priscus, Bos primigenius, Cervus elaphus, capreolus, eurycerus* und einer grossen Anzahl anderer in Europa und Nord-Asien häufiger Formen. Die diluviale Säugethierfauna Europa's steht zur europäischen schon genau in demselben Verhältniss, wie die lebenden Faunen der beiden Continente. Identische Arten sind ausserordentlich spärlich, dagegen der Gesammtcharakter ähnlich und auf gemeinsame Abstammung hinweisend.

In Süd-Asien und Süd-Amerika folgen auf die Tertiärzeit diluviale Faunen, welche der Hauptsache nach bereits aus noch jetzt existirenden

[1]) *Tschersky, J. D.*, Wissenschaftl. Ergebnisse d. Neusibirischen Expedition d. J. 1885 u. 86. IV. Posttertiäre Säugethiere. Mém. Acad. Imp. St. Petersbourg 1892. XLI. S. 455, 511.

Arten zusammengesetzt sind, jedoch etwas engere Beziehungen zu ihren tertiären Vorläufern aufweisen.

Aus der ganzen Entwicklungsgeschichte der Säugethiere von der Trias an bis zur Jetztzeit erhellt trotz aller Mangelhaftigkeit der paläontologischen Ueberlieferung mit aller Bestimmtheit, dass der genetische Zusammenhang zwischen den einzelnen Faunen ungeachtet vielfacher Störungen durch geologische Ereignisse nie vollständig unterbrochen wurde und dass jede einzelne Thiergesellschaft durch allmähliche Transformation ihrer Elemente aus einer früher vorhandenen hervorgegangen ist und zugleich die Aussaat für die nächstfolgenden lieferte. Einzelne der Mikrofauna angehörige Gattungen (*Didelphys, Sciurus, Myoxus, Sorex*) lassen sich zurückverfolgen bis in's Eocaen und haben seit ihrem erstmaligen Erscheinen wohl neue Arten hervorgebracht, aber keine nennenswerthen Umgestaltungen erlebt, wie überhaupt die polyprotodonten Marsupialier, Insektenfresser und Nager die wenigst veränderlichen Säugethiertypen darstellen. Recente Genera von ansehnlicherer Grösse tauchen vom unteren Miocaen an in immer stärkerer Zahl auf.

Unsere ganze thierische und pflanzliche Umgebung wurzelt unbestritten in vergangenen Perioden und bei keiner Thierklasse tritt der enge Zusammenhang zwischen Urzeit und Jetztzeit schärfer zu Tage, als bei den Säugethieren.

Ueber die Entstehung und früheste Vertheilung der Säugethiere in mesozoischer Zeit fehlen leider noch genügende Anhaltspunkte, aber die Gleichförmigkeit der aus Allotherien, polyprotodonten Beutelthieren (oder primitiven, vielleicht marsupialen Insektenfressern) bestehenden jurassischen Säugethierfaunen in Europa und Nord-Amerika, das Vorkommen einer typischen Allotheriengattung in der südafrikanischen Trias und die grosse Aehnlichkeit der obercretaceischen Genera mit ihren jurassischen Vorläufern machen es überaus wahrscheinlich, dass in der mesozoischen Periode eine einzige gleichförmige Säugethierfauna Europa (und wahrscheinlich auch Asien), Nord-Amerika und Afrika bevölkerte. Ob diesem ausgedehnten, thiergeographischen Reich damals auch Australien angehörte und ob sich dorthin, wie vielfach angenommen wurde, in späterer Zeit die mesozoischen Formen zurückgezogen haben, lässt sich auf Grund der verfügbaren Dokumente nicht mit Gewissheit entscheiden. Unter allen Umständen hätten sich in diesem Falle die jetzigen australischen Landsäugethiere, wenn sie auch im Allgemeinen hinter ihren Stammesgenossen in anderen Continenten zurückgeblieben

sind, sehr stark verändert und nur wenige Züge ihrer uralten Vorfahren bewahrt.

Von der Tertiärzeit an ging die Verbreitung der Landsäugethiere sicherlich von nicht mehr als drei Entwickelungsherden oder sogenannten Schöpfungscentren aus.

I. das alterthümlichste, am frühesten von den übrigen abgetrennte, noch jetzt am schärfsten begrenzte thiergeographische Reich bildet Australien mit der Nachbarinsel Tasmanien. Trotz grosser Verschiedenheit in klimatischer und meteorologischer Hinsicht und trotz der auffallenden Differenzen in den Nahrungsbedingungen enthält dieses Reich sämmtliche jetzt existirende Monotremen und die Marsupialier mit Ausnahme der heute in Amerika, in der Tertiärzeit auch auf der ganzen nördlichen Hemisphäre verbreiteten Didelphyiden; ausserdem aber nur einige, höchst wahrscheinlich in später Zeit von aussen importirte Fledermäuse, Mäuse (*Pseudomys*, *Hydromys*, *Acanthomys*, *Hapalotis*, *Echiothrix*) und den Dingo, eine Varietät des Haushundes. Nach A. Wallace[1]) hatte sich Australien schon am Schluss der mesozoischen Periode von den übrigen Continenten getrennt, umfasste jedoch während eines Theiles der Tertiärzeit noch Neu-Guinea, Celebes, die Salomons- und vielleicht auch die Fidschi-Inseln und besass eine beträchtliche Ausdehnung nach Süden und Westen. Noch heute finden sich auf Neu-Guinea, Celebes, Amboino und sogar Timor australische Beutler mit indischen placentalen Säugethieren vermischt. Für einen einstigen Zusammenhang mit Süd-Amerika kann trotz der Einsprache von Wallace das reichliche Vorkommen fossiler Beutelthiere in den Santa Cruz-Schichten von Patagonien geltend gemacht werden.

II. Das zweite, ehemals nicht minder streng als Austalien abgeschlossene thiergeographische Reich ist Süd-Amerika oder Austro-Columbia.[2]) Bis in die jüngste Tertiärzeit enthält dasselbe nur Edentaten, *Toxodontia*, *Typotheria*, einige höchst eigenthümlich differenzirte Perissodactylen, hystricomorphe Nager, platyrhine Affen und Beutelthiere, die jedoch von den australischen sehr erheblich abweichen. Aus diesem Entwicklungsherd empfing Afrika wahrscheinlich im Beginn der Tertiärzeit einige versprengte Wanderer, wie die Vorläufer von *Orycteropus* und *Manis*, die vielleicht aus gemeinsamer Wurzel mit den Typotherien hervorgegangenen *Hyracoidea* und einige hystricomorphe Nager. Der einstige Zusammenhang des südamerikanischen oder neotropischen Reichs mit Australien und Süd-Afrika musste aber

[1]) *Wallace, A. R.*, Die geographische Verbreitung der Thiere. Aus dem Englischen übersetzt von A. B. Meyer. 1876.

[2]) *Huxley, Th.*, Proceed. zool. Soc. London 1868. S. 316.

sicherlich schon in der älteren Tertiärzeit wieder gelöst worden sein, denn die zu gleichen Ordnungen gehörigen Formen in den drei Continenten haben hinreichend Zeit gehabt, sich in ganz eigenartiger Weise zu specialisiren. Wie am Schluss der Tertiärzeit die südliche und nördliche Hälfte von Amerika zu einem Welttheile zusammenwuchsen und wie sich ihre beiderseitigen Faunen durcheinander schoben, ist früher (S. 754, 755) eingehender geschildert worden.

III. Das dritte und grösste thiergeographische Reich, die Arctogaea, umfasst nicht nur Europa, Asien und Afrika, sondern auch Nord-Amerika. Fehlen über die ältere Tertiärzeit bis jetzt auch noch alle paläontologischen Ueberlieferungen aus Asien und Afrika, so erwecken weder die reichhaltige mio-pliocaene Säugethierfauna Asiens, noch die spärlichen Ueberreste aus jüngeren Tertiärbildungen Afrika's, noch die Zusammensetzung der jetzt in Süd-Asien und Afrika existirenden Fauna die Vermuthung, dass neben den im älteren Tertiär von Europa und Nord-Amerika bekannten Säugethierstämmen noch andere fremdartige in irgend einem Theile von Eurasien entstanden sein müssten. Die bis jetzt bekannten tertiären Formen aus Europa und Nord-Amerika genügen vielmehr vollständig, um die Säugethiere von Europa, Asien, Afrika und Nord-Amerika (mit Ausnahme einiger muthmasslich aus Australien und Süd-Amerika eingewanderten Formen) davon abzuleiten. Das paläarktische, nearktische, äthiopische und indische Reich von Sclater und A. R. Wallace bilden (wie schon Huxley gezeigt[1]) für die Säugethiere ein einziges Verbreitungsgebiet, das sich freilich schon während der Tertiär- und Diluvialzeit in mehrere Provinzen spaltete. Am frühesten wurde der Zusammenhang mit Nord-Amerika gelockert und schon im Miocaen und Pliocaen steht die neue Welt der alten als eine selbständige thiergeographische Provinz gegenüber, die freilich nach der Eiszeit wieder einige nordische Gäste wahrscheinlich über Ost-Asien erhielt. Nach Süd-Asien und Afrika zog sich am Schluss der Tertiärzeit ein Theil der wärmeliebenden Formen, namentlich Hufthiere, Raubthiere und Affen zurück und bevölkerte eine Provinz, welche von der Westküste Afrika's bis zum chinesischen Meer reichte und wohl auch noch die Küstengebiete des Mittelmeeres umspannte. Ceylon, die Sunda-Inseln, Philippinen und Madagascar standen in der jüngeren Tertiärzeit ohne Zweifel in Verbindung mit den benachbarten Continenten und erhielten von jenen ihren Vorrath an Landsäugethieren. Afrika und Süd-Asien besitzen noch jetzt eine Menge gemeinsamer Gattungen und enthalten strenge

[1]) *Huxley, Th.*, Proceed. zool. Soc. London 1868. S. 314.

genommen eine einzige einheitliche Säugethierfauna, die sich wahrscheinlich erst in der Diluvialzeit soweit differenzirte, dass sie heute auf zwei selbständige Provinzen vertheilt werden kann. Gleichen Rang mit der indischen und äthiopischen Provinz behauptet Madagascar mit den Mascarenen. Die Landsäugethiere dieses kleinen Gebietes tragen unverkennbare Züge grosser und frühzeitiger Isolirung zur Schau. Abgesehen von dem Schwein und einigen kleinen, in der Regel passiv wandernden Nagern gehören die meisten Säugethiere besonderen, specifisch madagassischen Gattungen an. Die zahlreichen Lemuren erinnern an obereocaene Vorläufer aus Europa und auch die Raubthiere (Cryptoproctiden) und Insektenfresser (Centetiden) weisen auf Ahnen aus dem älteren Tertiär hin. Einheimische Hufthiere fehlen diesem Inselgebiet vollständig.

Im Gegensatz zu dieser alterthümlichen (madagassischen) Provinz besitzen Europa und Nord-Asien (das sogenannte paläarktische Gebiet) die jugendlichste Säugethierfauna. Erst im Diluvium, wahrscheinlich unter Einfluss der Eiszeit, hat sich dieselbe umgestaltet und allmählich einen von der äthiopisch-indischen Fauna abweichenden Charakter erhalten. Ob auch die jugendlichste Gestalt in der animalischen Welt, der Mensch, inmitten dieser jüngsten Fauna entstanden ist oder ob seine Wiege, wie Ameghino glaubt, in einem andern Welttheil gesucht werden muss, lässt sich vorläufig mit Sicherheit nicht entscheiden.

Register.

B.

E.

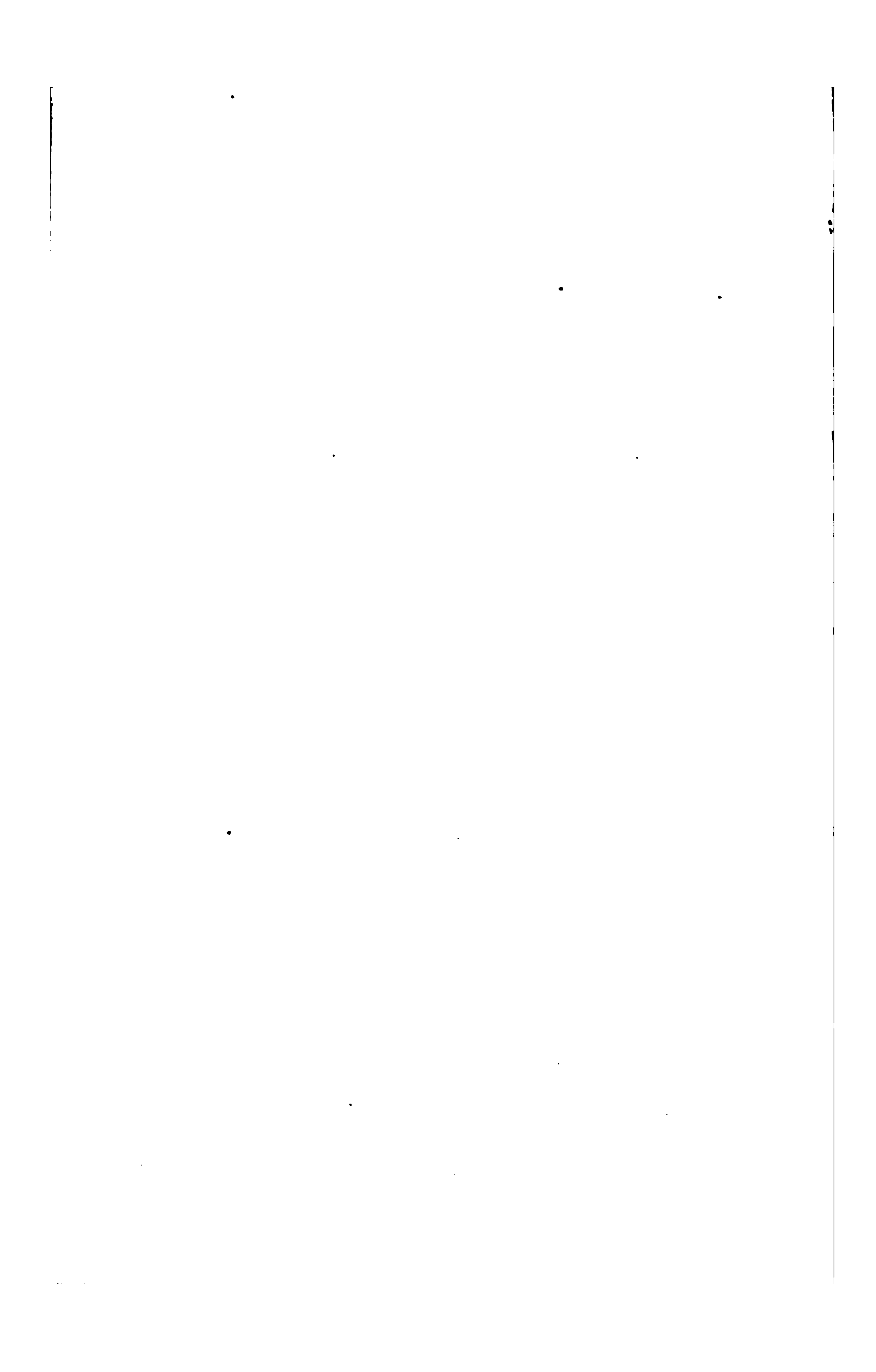
P.

U.

Druckfehler und Berichtigungen.

Seite 7 Fig. 3 (Erklärung der Abbildung) für *ca* ist zu lesen *co*.
› 12 › 8 B (› › ›) › postglenoidalis ist zu lesen postglenoidale.
› 48 Zeile 11 von unten statt „der Lemuren" ist zu lesen „gewisser Lemuriden (Galeopithecus)".
› 51 Fig. 32 (Erklärung der Abbildung) statt Hyotherium ist zu lesen Palaeochoerus.
› 52 › 33 C und D. Die Bezeichnung der Höcker ist unrichtig;
statt α ist zu lesen γ,
› γ › › › β,
› β › › › γ,
› γ › › › α,
› β' › › › β'',
› β'' › › › β'.
Die gleichen Correcturen sind auch in Fig. 202 B, 196 B und 170 E. F. einzufügen.
› 54 Zeile 2 von unten statt „Vodere" ist zu lesen „Vordere".
› 63 › 2 › oben › „Hirn gross" ist zu lesen „Hirn meist gross und bei den höher stehenden Formen".
› 64 › 12 › unten: die Worte „und Durfort (Gard)" sind zu streichen.
› 65 › 11 › › statt Sansans ist zu lesen Sansan.
› 69 Fig. 43 (Erklärung der Abbildung) statt Ornithorhinchus ist zu lesen Ornithorhynchus.
› 85 Zeile 1 von unten statt Rivista ist zu lesen Revista.
› 85 › 15 › › › Hypsimrymnidae ist zu lesen Hypsiprymnidae.
› 103 › 1 › oben statt 2. Familie ist zu lesen 3. Familie.
› 103 › 10 › unten › 3. › › › › 4. ›
› 104 › 1 › oben › 4. › › › › 5. ›
› 105 › 11 › › › 5. › › › › 6. ›
› 108 › 9 › › › Ordnung › › › Unterordnung.
› 117 › 2 › › › 3. Ordnung › › › 4. Ordnung.
› 125 › 15 › unten. Die Gattung Phororhacus ist nach **Ameghino** (Revista Argent. I. S 255) auf Vogelreste begründet.
› 132 › 2 › › statt Ameghino ist zu lesen Reinhardt. Die Worte „Nur ein Backzahn bekannt" fallen weg.
› 134 › 18 › › Die Gattung Tolmodus ist auf das Oberkieferfragment eines Vogels basirt.
› 140 › 17 › oben statt Argentinien ist zu lesen Uruguay.
› 155 › 26 › › › 4. Ordnung ist zu lesen 5. Ordnung.
› 168 › 19 › › › Wirbeln ist zu lesen Zähnen.
› 168 › 22. Zeuglodon Vredense stammt aus dem Miocaen von Eibergen in Gelderland.

Seite 172 Fig. 12 von oben statt Tachyacanthus ist zu lesen Pachyacanthus
» 187 » 12 » » » Hufthieren » » » Landthieren.
» 187 » 13 » » » 5. Ordnung » » » 6. Ordnung.
» 203 » 1 » » » 6. » » » » 7. »
» 218 » 22 » » » Phenacodidae » » » Phenacodontidae.
» 220 » 10 » » » obereocänen » » » eocänen.
» 224 » 7 » » » Remensis » » » Remense.
» 235 » 170 E u F vgl. Berichtigung S. 52.
» 252 » 196 B » » » »
» 257 » 202 B » » » »
» 263 Zeile 17 von oben statt 3. Familie ist zu lesen 2. Familie.
» 267 » 21 » » » 4. » » » » 3. »
» 267 » 17 » unten » Hinterfuss dreizehig ist zu lesen fünf- bis dreizehig.
» 269 » 3 » oben. Theosodon hatte vorn und hinten fünf Zehen, doch sind *I* und *V* viel schwächer, als die übrigen.
» 273 » 16 » » statt 5. Familie ist zu lesen 4. Familie.
» 279 Fig. 222 in Erklärung der Abbildung ist zu lesen Bairdii.
» 281 Zeile 20 von unten statt 6. Familie ist zu lesen 5. Familie.
» 308 Zeile 6 » oben » „zähne“ » » » „zähne und Praemolaren“.
» 309 Fig. 251 statt „platyceras Osb.“ » » » „curtum Marsh“.
» 310 Zeile 5 von oben statt plantigrad » » » semiplantigrad.
» 330 Fig. 267 A gehört zu Oreodon; statt dieser Figur ist Fig. 256 C hierher zu stellen.
» 374 Zeile 19 von oben statt Xyphodon ist zu lesen Xiphodon.
» 401 Fig. 332 (Erklärung) » Matheronis » » » Matheroni.
» 412. Der Tabelle sind in der 3. Columne bei „unteres Miocaen“ Dremotherium, bei „mittleres Miocaen“ Dicroceras beizufügen.
» 488 Fig. 403 ist Toxodon Burmeisteri Gieb. beizufügen.
» 498 Zeile 17 von oben die Worte „und Trachythaerus“ sind zu streichen.
» 502 Fig. 417 (Erklärung) statt Syriacus ist zu lesen Syriaca.
» 503 » 418 » » arboreus » » » arborea.
» 508 Zeile 18 von oben statt castoridens » » » castorideus.
» 509 Fig. 424 (Erklärung) » Calamodon » » » Stylinodon.
» 512 Zeile 5 von oben » 10. Ordnung ist zu lesen 9. Ordnung.
» 523 Fig. 431 (Erklärung) » Jschyromys » » » Ischiromys.
» 533 Zeile 9 von unten (Muridae) ist zu streichen.
» 555 4. Columne Zeile 3 von unten statt Taxomys ist zu lesen Toxomys.
» 555 1. » » 11 » » » Elomys » » » Eliomys.




Stanford University Libraries
3 6105 002 893 670

